008575

PROYECTO:

"RECONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DE APOYO SAUL GARRIDO ROSILLO II-1, DISTRITO DE TUMBES - PROVINCIA DE TUMBES - DEPARTAMENTO DE TUMBES"

ESPECIALIDAD:

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

ESTRUCTURAS

DESCRIPCION:

CONFORME

MEMORIA DE CÁLCULO

ESPECIALISTA RESPONSABLE:

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS CIP 30692
Ing. JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO CIP 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008544

INDICE

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SAL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

1.0 INTRODUCCIÓN

La presente memoria de cálculo de estructuras forma parte del estudio del proyecto " **Reconstrucción del Hospital Saúl Garrido Rosillo II-1, Distrito de Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes".** Se indican las normas y códigos aplicables, cargas de diseño, materiales de construcción, requerimientos para las estructuras y sus cimentaciones, dicho Hospital será de capacidad resolutiva II-1.

2.0 LOCALIZACIÓN

2.1 Ubicación

El Hospital Saúl Garrido Rosillo, está localizado en el Distrito de Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes.

Este : 561228.000m E

Norte: 9606393.000 N

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Figura N°1. Vista general del terreno

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008540

2.2 Características del terreno

El terreno es de forma irregular con un área de 37,111.29 m^2. Se encuentra rodeado por viviendas de 2 a tres pisos, y cuenta con un cerco perimétrico en muy mala condición originado por la presencia de sulfatos. En el lugar se encontraron varios tipos de suelo, pero en general arena cementada (caliche) y arcillas lo que genera un alto índice de colapsabilidad. Las características Topográficas del sector Barrio el Pacífico, corresponden a las del Tablazo o Terraza Marina sobre la que se asienta, presenta un relieve con depresiones y una inclinación de sur a noreste de 15°a 25° de pendiente natural del terreno aproximadamente. El punto más elevado del área se encuentra en el extremo sur este del sector, con una altitud de 32m.s.n.m, aproximadamente, el punto más bajo del área se encuentra en extremo Noroeste del sector con una altitud aproximada de 24m.s.n.m.El tipo de suelo predominante en el área es arcilloso (C) con presencia de material orgánico en su superficie, ocasionado por precipitaciones pluviales.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

3.0 OBJETIVOS

El objetivo principal es diseñar el sistema estructural sismorresistente del proyecto **" Reconstrucción del Hospital Saúl Garrido Rosillo II-1, Distrito de Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes",** con el fin de garantizar un nivel de desempeño de continuidad funcional, es decir, que el diseño del sistema estructural con **aislamiento sísmico** controle el daño en los elementos estructurales y arquitectónicos a un valor menor del 2% del costo de reemplazo del edificio.

Para conseguir este objetivo se deben reducir las solicitaciones sísmicas ante un sismo severo, cumpliendo con las exigencias de la normatividad vigente, se propone incorporación de aisladores sísmicos. El sistema de aislamiento sísmico que se ha propuesto es el de **Aisladores Deslizantes tipo Fricción** debido a que cumple con los requisitos de durabilidad y que cuenta con factores de seguridad provenientes de su fabricación y considerados indispensables para este tipo de edificaciones.

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

3.1 OBJETIVOS ESTRUCTURALES ESPECÍFICOS

- Obtener respuestas del análisis sísmico del sistema no aislado (empotrado) en el edificio (periodos, desplazamientos, derivas, cortante de piso y basal).

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

- Obtener respuestas del análisis sísmico del sistema aislado en el edificio (periodos, desplazamientos, derivas, cortante de piso y basal).
- Realizar el dimensionamiento de los aisladores de péndulo de fricción.
- Diseño estructural del edificio aislado y no aislado.

4.0 CODIGOS Y REGLAMENTOS

El reglamento nacional de edificaciones tiene por objetivo normar los criterios y requisitos mínimos para el diseño, cuya aplicación es obligatoria en el ámbito nacional. Las normas contenidas en el Título III del reglamento nacional de edificaciones que serán empleadas son:

- E.020 Cargas
- E.030 Diseño Sismo Resistente (2018)
- E.031 Aislamiento Sísmico
- E.050 Suelos y Cimentaciones
- E.060 Concreto Armado
- E.070 Albañilería
- E.090 Estructuras Metálicas

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

- Norma Americana ASCE/SEI 7-16 – Cargas Mínimas de Diseño para Edificios y Otras Estructuras
- ACI 350.3 Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary
- A.C.I. 318 – 2008 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete
- UBC 1997 Uniform Building Code
- Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings, AISC 1999.
- AASHTO Guide Specifications for Seismic Isolation Design.
- Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Steel Buildings, AISC 1999
- REDI Rating System: Resilience-based Earthquake Design Initiative for the Next Generation of Buildings
- FEMA P-58 Seismic Performance Assessment of Buildings.
- Estándar de Aislamiento Sísmico para la Funcionalidad Continua

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

5.0 DESARROLLO DE CRITERIOS DE DISEÑO

Para el criterio de diseño del Hospital Saúl Garrido Rosillo se tomarán en cuenta las siguientes disposiciones de ley:

1) La aplicación del Decreto Supremo 027-2017, "La Política Nacional de Hospitales Seguros Frente a los Desastres" que tiene como propósito *"ser el principal instrumento orientador de la gestión de riesgo de desastre, en los establecimientos de salud, para garantizar su funcionamiento con el máximo de su capacidad y en su misma infraestructura, durante y después de un evento adverso cumpliendo de esa manera el deber del estado de proteger la vida de la población de manera permanente, incluso inmediatamente después de un desastre"*.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

2) La filosofía y principios del diseño sismorresistente según la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, entre los cuales se mencionan la continuidad de los servicios básicos, minimizar los daños a la propiedad y, en el caso de las edificaciones esenciales, condiciones especiales para permanecer operativas después de ocurrido un sismo severo.

3) La aplicación del Decreto Supremo Nº 355-2018-VIVIENDA que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente", e incorpora en el capítulo 3 el requisito que para Edificaciones Esenciales A1: Establecimientos de Salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud en las zonas sísmicas 4 y 3 debe utilizarse aislamiento sísmico de base.

Para el diseño del sistema de aislamiento se tomarán en cuenta las consideraciones del ASCE 7-16 y se utilizarán los desplazamientos y cortantes calculados para la demanda del Sismo Máximo Considerado (MCE_R).

CONFORME
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
ASESORA TÉCNICA
DNI Nº 21546425

Para el diseño de la estructura, el requerimiento mínimo de la norma ASCE 7-16 es utilizar como valor del coeficiente de reducción sísmica R_I como mínimo 3/8 R, siendo R el valor de coeficiente de reducción sísmica de la estructura convencional considerada sobre el sistema de aislamiento, siendo este valor no menor que 1 ni mayor que 2. Sin embargo, al ser una edificación esencial y como la preocupación inmediata parte del criterio de diseño se utilizará

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

un R_I=1.5 respecto al Sismo Máximo Considerado (MCE_R), que es equivalente a un factor R_I =1 (diseño elástico) para el Sismo de Diseño (DE), que tiene 10% de probabilidad de ser excedido en 50 años. Además, para mantener la continuidad de las operaciones, para el DE, las derivas de entrepiso no deben ser mayores al 0.3% y con una aceleración espectral media de piso no mayor de 0.30g. Para el MCE_R las derivas de entrepiso se mantienen menores al 0.35%.

Para las vigas, columnas y pedestales que se encuentran conectados con los aisladores sísmicos, se incluirá el efecto P-delta, como parte del caso sísmico de carga, en forma de momentos concentrados.

Los límites de deriva y del espectro medio de piso se basan en los resultados obtenidos de los cálculos de daño de FEMA P58, los cuales fueron calibrados contra datos de daño promedio por terremotos.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Estos criterios de diseño para la funcionalidad continua pretenden limitar, en promedio, el daño por movimientos sísmicos a componentes arquitectónicos y a estructuras, a menos del 2% de los costos de reemplazo de las instalaciones para las estructuras de categoría III y IV de riesgo según el ASCE 7-16, que corresponden a las edificaciones esenciales y cuya falla pone en un riesgo substancial a las vidas humanas. Estos límites corresponden al Objetivo Platino del estándar REDI que indica que el edificio permite la re-ocupación inmediata, una Reconstrucción de las funciones en un tiempo menor a 72 horas y el daño a las personas y componentes del edificio es improbable.

6.0 MATERIALES

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

6.1 Concreto armado

Los elementos estructurales del edificio serán de concreto armado, tanto la cimentación, elementos verticales, elementos horizontales y losas de techos.

CONFORME

En principio se considera usar cemento Portland Tipo I, para todos los concretos y acero de refuerzo ASTM A-615 Grado 60 con un esfuerzo de fluencia fy = 4200 kgf/cm², disponibles a nivel local.

Las resistencias de concreto serán según se indican:

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg CIP N° 038894

- Edificio Principal: Platea, muros de contención, pedestales, cisterna, columnas, vigas, losas, y escaleras : f'c=280 kg/cm²
- Edificios Complementarios: Zapatas, columnas, vigas, losas y escalera : f'c=280 kg/cm²
- Columnetas y vigas soleras, de amarre (tabiquería) sardineles, losas de piso y sobrecimientos : f'c=210kg/cm²

6.2 Albañilería confinada de arcilla

- ✓ Resistencia a la comprensión f'm = 65 kgf/cm² (mínima)
- ✓ Ladrillo Tipo V
- ✓ Mortero Tipo P1
- ✓ Acero ASTM A-615, fy = 4200 kgf/cm²

6.4 Albañilería sílico - calcárea

- ✓ Resistencia a la comprensión f'm = 80 kgf/cm² (mínima)
- ✓ Ladrillo Tipo P12/P14
- ✓ Acero ASTM A-615, fy = 4200 kgf/cm²

6.5 Acero estructural

- ✓ Perfiles tubulares ASTM A500 Gr B (ANSI/AISC 360-10)
- ✓ Esfuerzo de fluencia fy= 3160 kg/cm²
- ✓ Módulo de elasticidad Es= 2039432.43 kg/cm²
- ✓ Planchas metálicas ASTM A36
- ✓ Esfuerzo de fluencia fy= 2549 kg/cm²
- ✓ Módulo de elasticidad Es= 2141404.05 kg/cm²
- ✓ Soldadura Electrodo AWS E-70XX
- ✓ Pernos estructurales, de acero, tratados térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 830-725 MPa, ASTM A325.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21846425

7.0 CONSIDERACIONES DE LA CIMENTACIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

Estructura Principal

Tipo de Cimentación: Platea de cimentación

Estrato de apoyo de la cimentación: Suelo Friccionante
Profundidad de la Napa Freática: No existe

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Parámetros de Diseño de la Cimentación

Profundidad de Cimentación:	4.00 m
Presión Admisible:	4.00 kg/cm^2
Factor de Seguridad por Corte (Estático):	3
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable:	0.09 cm

Parámetros Sísmicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)

Zona Sísmica:	0.45
Tipo de perfil del suelo:	S2
Factor del suelo (S):	1,05
Periodo T_P (s):	0,6
Periodo T_L (s):	2,0

Agresividad del Suelo a la Cimentación: No existe

Problemas Especiales de cimentación

Licuación: No existe
Colapso: Si existe, usar micropilotes o pilotes
Expansión: No existe

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Edificio Secundarias, de Menor Tamaño y Dimensión

Tipo de Cimentación: Superficial

Estrato de apoyo de la cimentación: Suelo cohesivo (arcillas limos)

Profundidad de la Napa Freática: No existe

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Parámetros de Diseño de la Cimentación

Profundidad de Cimentación:	1.50 m
Presión Admisible:	1.00 kg/cm^2
Factor de Seguridad por Corte (Estático):	3
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable:	0.09 cm

Parámetros Sísmicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)

Zona Sísmica:	0.45
Tipo de perfil del suelo:	S2
Factor del suelo (S):	1,05
Periodo T_P (s):	0,6
Periodo T_L (s):	2,0

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

Agresividad del Suelo a la Cimentación: No existe

Problemas Especiales de cimentación

Licuación: No existe

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Colapso: Si existe, usar mejoramiento de suelos, por medio de columnas de grava, o material de reemplazo en una profundidad no menor de Df+1.5B; según dice la norma E.050 suelos y cimentaciones para la profundidad de exploración, ya que a dicha profundidad actúa las presiones debido a la estructura.

c) Profundidad "p" mínima a alcanzar en cada punto de exploración.

c-1) Cimentación Superficial
Se determina de la siguiente manera:

EDIFICACIÓN SIN SÓTANO:

$$p = D_f + z$$

EDIFICACIÓN CON SÓTANO:

$$p = h + D_f + z$$

Donde:

D_f = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno o desde el nivel del piso terminado, hasta el fondo de la cimentación, la que resulte menor. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano más profundo y el fondo de la cimentación, excepto en el caso de cimentación con plateas o subsolados. Ver figura 1(c-1) (**iii**)
h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano más profundo y la superficie del terreno natural.
z = 1,5 **B**; siendo **B** el ancho de la cimentación prevista de mayor área.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

El uso micropilotes, o pilotes; para estructuras secundarias no es técnica y económicamente, posible pues se estaría elevando el costo del proyecto, además la norma E.030 diseño sismoresistente en su filosofía de diseño menciona, que se debe construir edificaciones económicas y sustentables ante cualquier evento; por lo tanto se deja el diseño a cargo del ingeniero estructural, evaluar el tema de costo beneficio, dado que el estudio de mecánica de suelos, solo da recomendaciones de acuerdo a tipo de terreno encontrado en la zona.

Expansión: No existe

8.0 CARGAS DE DISEÑO

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946425

8.1 Cargas muertas (D)

Incluye el peso de las cargas permanentes tales como carga muerta, peso propio de los elementos estructurales y no estructurales, tabiques, equipos, ductos, tuberías, protección contra incendio u otros elementos permanentes. La estimación de cargas verticales se evaluará conforme a la Norma de Cargas E-020 que forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones.

CONFORME

De acuerdo a la Norma Técnica E.020, para el metrado de carga muerta se empleará los siguientes pesos específicos:

i.	Concreto:	2400 kgf/m³
ii.	Albañilería:	1800 kgf/m³

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

iii. Piso terminado: 100 kgf/m²

iv. Tabiquería: 250 kgf/m²

8.2 Cargas vivas (L)

Son cargas producto del uso o la ocupación de la estructura. Incluye el peso de las personas, equipos misceláneos, material almacenado y cualquier otro elemento movible. La carga viva y las reducciones de carga viva, serán las establecidas en las secciones 3.1 a 3.5 de la Norma E.020. Las sobrecargas empleadas para los ambientes son:

i. Consultorios: 250 kgf/m²

ii. Sala de operaciones: 300 kgf/m²

iii. Corredores y escaleras: 400 kgf/m²

iv. Azotea: 100 kgf/m²

v. Coberturas livianas: 30 kgf/m²

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

En zonas donde un paño esté cargado por un ambiente como consultorio y otro por corredores se asignará una carga promedio de 350 kgf/m² al paño.

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP N°61776

8.3 Carga viva de techo (Lr)

En caso de la Azotea se usará la sobrecarga de techo indicadas en la Norma RNE E.020 para este tipo de estructuras.

8.4 Cargas de sismo (E)

Las estructuras y elementos no estructurales deberán diseñarse para las cargas sísmicas de acuerdo a la Norma RNE E.030-2018.

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 25548435

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Tabla 1: Factores sísmicos y categoría de la estructura del edificio principal

FACTORES			VALORES
Z_{MCE}	: Zona 4 – Sismo Máximo Considerado.	0.45*1.5	0.675
U	: Factor de importancia.		1.00
S	: Suelo Intermedio (S2).		1.05
R_{ix}	: Sistema Dual de Concreto Armado.	Superestructura	1.31
		Subestructura	1.00
R_{iy}	: Sistema Dual de Concreto	Superestructura	1.31

GUIDO GUSTAVO TAVARA SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg CIP N° 038894

	Armado.	Subestructura	1.00
Tp	: Periodo del suelo (para definir la plataforma del espectro).		0.60
T_L	: Periodo para definir el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante.		2.00

Tabla 2: Factores sísmicos y categoría de la estructura de los edificios complementarios

FACTORES		VALORES
Z	: Zona 4	0.45
U	: Factor de importancia	1.50
S	: Suelo Intermedio (S2)	1.05
T_p	: Periodo del suelo (para definir la plataforma del espectro)	0.60
T_L	: Periodo para definir el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante	2.00
Rx	: Sistema dual de concreto armado	7.00
Ry	: Sistema dual de concreto armado	7.00

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 64738

8.5 Carga de empuje lateral de terreno (h)

Las estructuras enterradas y de contención de terrenos serán diseñadas para tomar los empujes laterales del suelo.

Parámetros para el diseño	símbolo	valor	Unidad
Peso unitario	δ	1.78	gr/cm3
Cohesión	c	48.10	kpa
Angulo de fricción	ϕ	36.70	°
Coeficiente Activo Estático	Ka	0.25	
Coeficiente Pasivo Estático	Kp	3.97	
Coeficiente de Fricción bajo la cimentación	Tan(ϕ)	0.75	

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

8.6 Cargas debidas a los fluidos (f)

Se consideran el peso y el empuje lateral de los fluidos en estructuras retenedoras de líquidos, actuando en su altura máxima definida.

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

9.0 COMBINACIONES DE CARGA

- ✓ Diseño por esfuerzos admisibles – Dimensionado de cimentaciones: Conforme al artículo 5.3 de la Norma E.020 Cargas del RNE.
- ✓ Diseño a la rotura – Concreto Armado: Conforme a la Norma E.060 Concreto Armado del RNE. Las combinaciones de carga empleadas para el análisis son:

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

i. 1.4D+1.7L
ii. 1.25D+1.25L+CSX
iii. 1.25D+1.25L-CSX
iv. 1.25D+1.25L+CSY
v. 1.25M+1.25V-CSY
vi. 0.9D+CSX
vii. 0.9D-CSX
viii. 0.9D+CSY
ix. 0.9D-CSY

Siendo:

D: Carga muerta

L: Carga Viva

CSX: Carga de sismo en la dirección X. Esta carga contiene el efecto del sismo lateral y el sismo vertical.

CSY: Carga de sismo en la dirección Y. Esta carga contiene el efecto del sismo lateral y el sismo vertical.

Para el diseño se empleará la combinación más desfavorable.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

10.0 ESTRUCTURACIÓN

El edificio principal del Hospital Saúl Garrido Rosillo tiene 3 niveles aislados y un piso técnico no aislado. El sistema estructural adoptado es dual con pórticos y muros de concreto. Los pedestales son de dimensiones de 1.20x1.20m en el nivel no aislado; de 0.65x0.65m en los niveles aislados; las vigas principales son de dimensiones 0.40x0.80m y 0.40x0.90m en el nivel base de aislamiento; y de 0.30x0.70m y 0.30x0.90m en la superestructura. El sistema de techado es de losas macizas con peralte de 20cm. Se propone el uso de 144 aisladores sísmicos del mismo tipo. Según la última Norma Peruana Diseño Sismorresistente E.030-2018 para el análisis de los edificios aislados, se utilizará el ASCE 7–16 (última versión) y la Norma Peruana Aislamiento Sísmico E.031. Según el capítulo V de la norma E.031 y el correspondiente capítulo 17 del ASCE 7-16, en el artículo 17.4.1, se utilizará el Análisis de las Fuerzas Laterales Equivalentes.

Los aisladores empleados son de tipo deslizantes con comportamiento adaptativo, debido a las fricciones y los radios de curvatura que los componen. La fuerza cortante lateral es proporcional al peso que soporta cada aislador.

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Esto tiene como consecuencia que el centro de rigidez y de gravedad de la estructura se encuentren siempre alineados, por lo tanto, es una solución ideal para mantener la torsión en planta al mínimo ante un movimiento sísmico. La cimentación a emplearse es una platea de cimentación que repartirá de manera uniforme los esfuerzos al suelo. Se ha empleado este tipo de cimentación debido a la baja capacidad portante del suelo según el EMS el Qadm. = 2.00 kg/cm^2. Según las indicaciones del estudio de suelos, existe probabilidad de colapso del terreno, por lo que el EMS recomienda el uso micropilotes.

Sobre la platea de cimentación nacerán los pedestales, en los cuales se apoyan los aisladores. Las juntas sísmicas debido al movimiento del sistema de aislamiento serán en base a planchas de acero de espesor e=3/16".

Los edificios convencionales o complementarios Salud ambiental, Talleres, Almacenes, Lavandería y TBC son de un piso y están cimentados sobre material arcilloso con Qadm. = 1.00 kg/cm^2. La cimentación es a base de zapatas aisladas y la estructuración de estos edificios es dual de muros estructurales combinados con pórticos de concreto. Las garitas de Control están cimentadas en cimientos corridos y estructurados en base a muros de albañilería confinada portante.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

11.0 PREDIMENSIONAMIENTO DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO

11.1 Predimensionamiento de pedestales

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

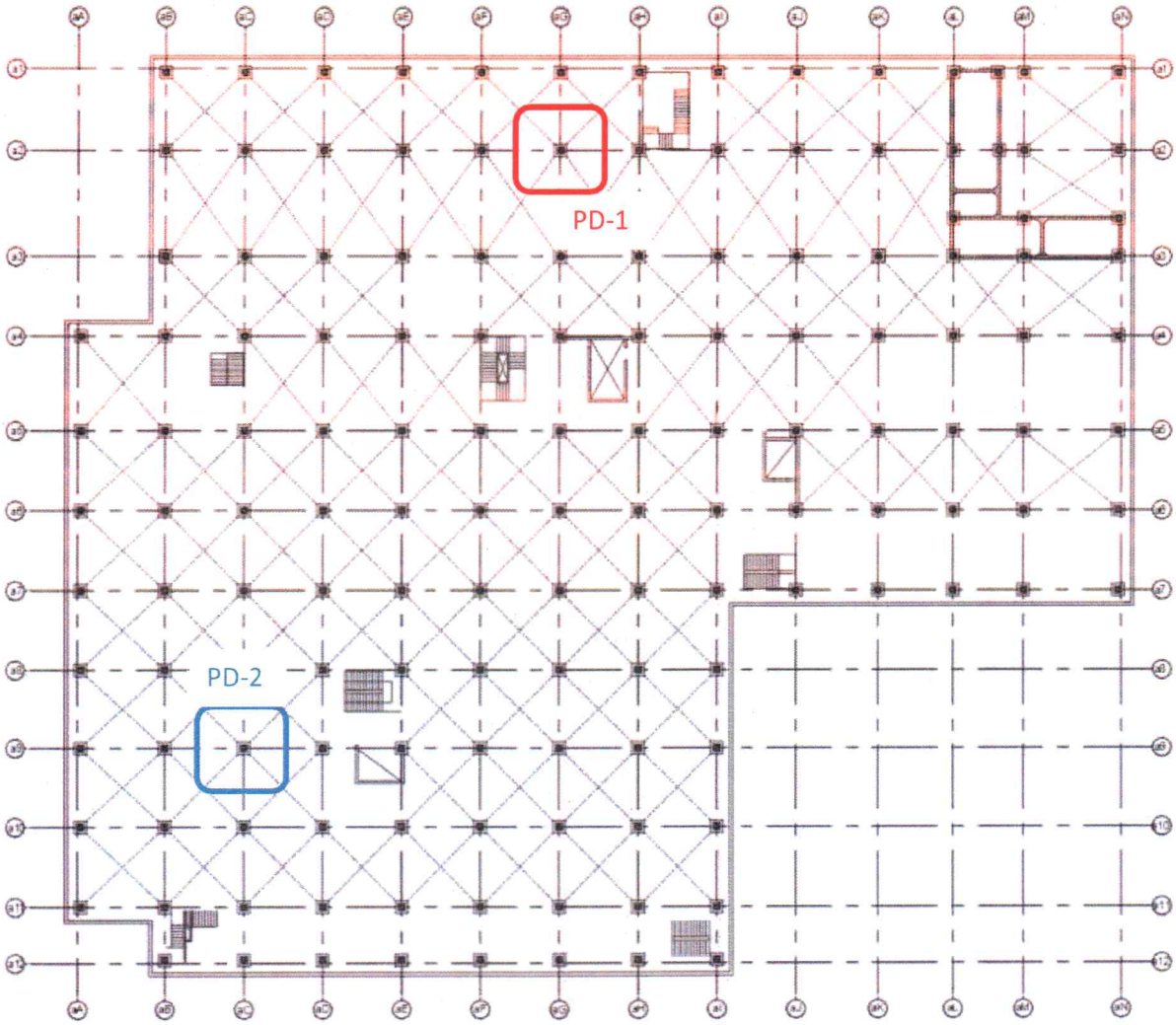


Figura N°2. Planta de pedestales

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Se emplea un solo criterio tanto para pedestales interiores como exteriores (P/0.45xf'c), siendo P carga axial y f'c resistencia a la compresión del concreto. La carga por piso considerada para el hospital será w=1.20[tn/m].

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

PD-1

$f'c:=$	280 kgf/cm^2	f'c: Resistencia a compresión del concreto
$w:=$	1.2 $tonnef/m^2$	w: Peso por piso aproximado
$np:=$	2	np: Número de pisos
$At:=$	65.6 m^2	At: Área tributaria
$b = \sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	35 cm	*b: Lado de la columna*

PD-2

$f'c:=$	280 kgf/cm^2	f'c: Resistencia a compresión del concreto
$w:=$	1.2 $tonnef/m^2$	w: Peso por piso aproximado
$np:=$	4	np: Número de pisos
$At:=$	56.3 m^2	At: Área tributaria
$b = \sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	46 cm	*b: Lado de la columna*

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

Por lo tanto, los pedestales PD-1 Y PD-2 son de dimensiones 1.20x1.20m. Estas dimensiones serán verificadas por deriva después del análisis con el objetivo de controlar las deformaciones de la estructura.

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008522

11.2 Predimensionamiento de columnas

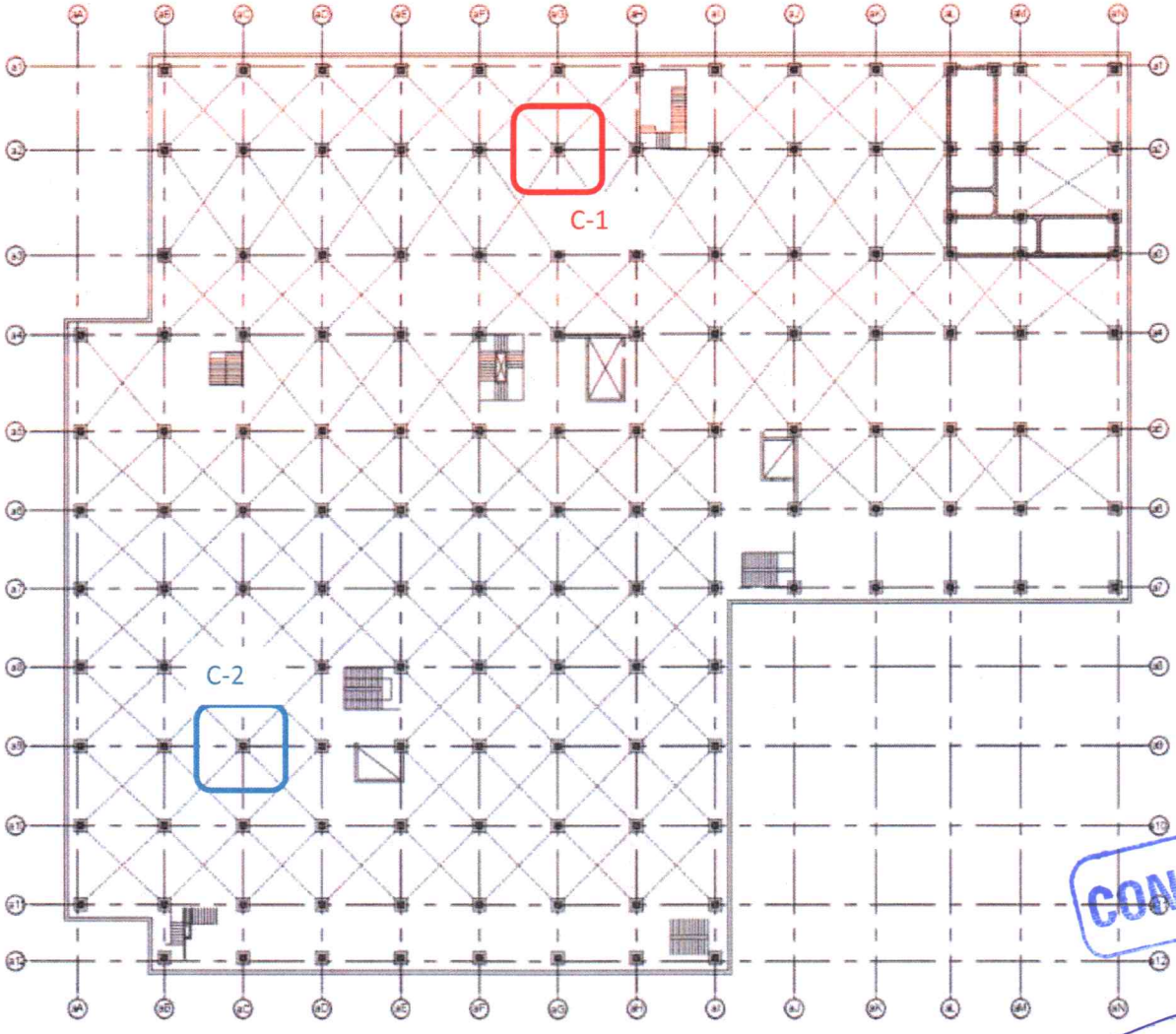


Figura N°2. Planta de pedestales

Se emplea un solo criterio tanto para columnas interiores como exteriores (P/0.45xf'c), siendo P carga axial y f'c resistencia a la compresión del concreto. La carga por piso considerada para el hospital será w=1.20[tn/m].

C-1

f'c:=	280 kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1.2 tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1	np: Número de pisos
At:=	65.6 m²	At: Área tributaria
$b = \sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	25 cm	b: Lado de la columna

C-2

f'c:=	280 kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1.2 tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	3	np: Número de pisos
At:=	56.3 m²	At: Área tributaria
$b = \sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	40 cm	b: Lado de la columna

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Por lo tanto, las columnas C-1 Y C-2 son de dimensiones 0.65x0.65m. Estas dimensiones serán verificadas por deriva después del análisis con el objetivo de controlar las deformaciones de la estructura.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008525

11.3 Predimensionamiento de muros de concreto armado (placas)

En el edificio se han utilizado muros de concreto armado, los cuales sirven como elementos de resistencia lateral, los cuales proveen de rigidez al edificio.

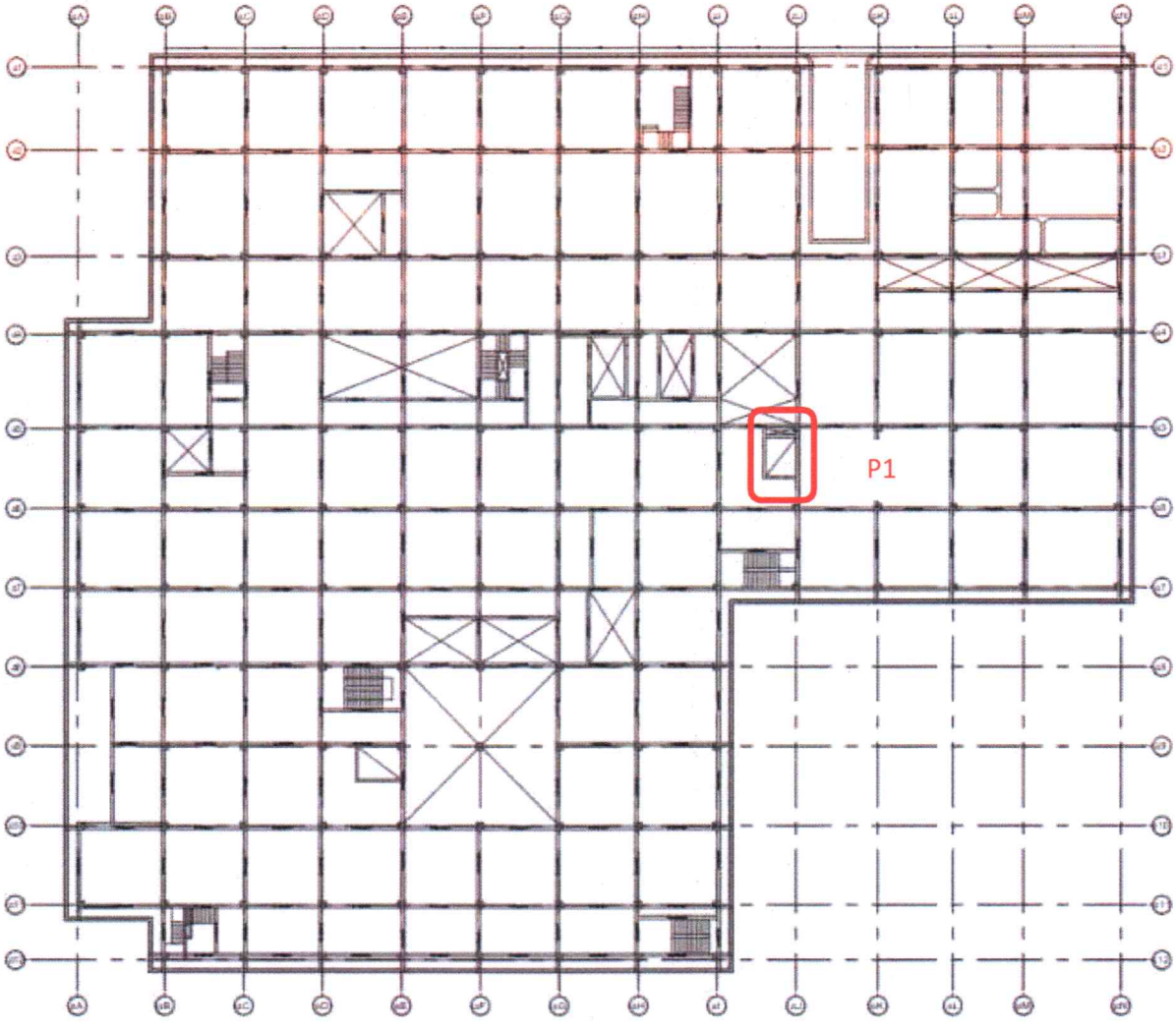


Figura N°3. Área tributaria de placas

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21549425

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008524

PLACA 1 (e=0.30m)

$f'c:=$	280 kgf/cm ^{2}	fc: Resistencia a compresión del concreto
$w:=$	1.2 tonnef/m ^{2}	w: Peso por piso aproximado
$np:=$	4	np: Número de pisos
$At:=$	110 m ^{2}	At: Área tributaria
$Pu_{estimado}:=$	At x np x w x 1.5 792 tonnef	$Pu_{estimado}$: Carga última estimada
$H:=$	4.15 m	H: Altura de la Placa
$B_{predim.}:=H/25$	0.166 m	B_{predim}: Predimensión del ancho de la placa según artículo 14.5.3.1 de la norma E.060
$B_{elegido}:=$	0.3 m	$B_{elegido}$: Ancho de la placa adoptado
$L:=$	6.85 m	L: Longitud de la Placa
$\varphi Pn:=$	$0.55\varphi f'cAg\left[1-\left(\frac{k.H}{32.B}\right)^2\right]$ 1801.3 tonnef	φPn: Resistencia de placas según el método empírico del artículo 14.5.2 de la norma E.060
$\varphi Pn > Pu_{estimado}$	OK	

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

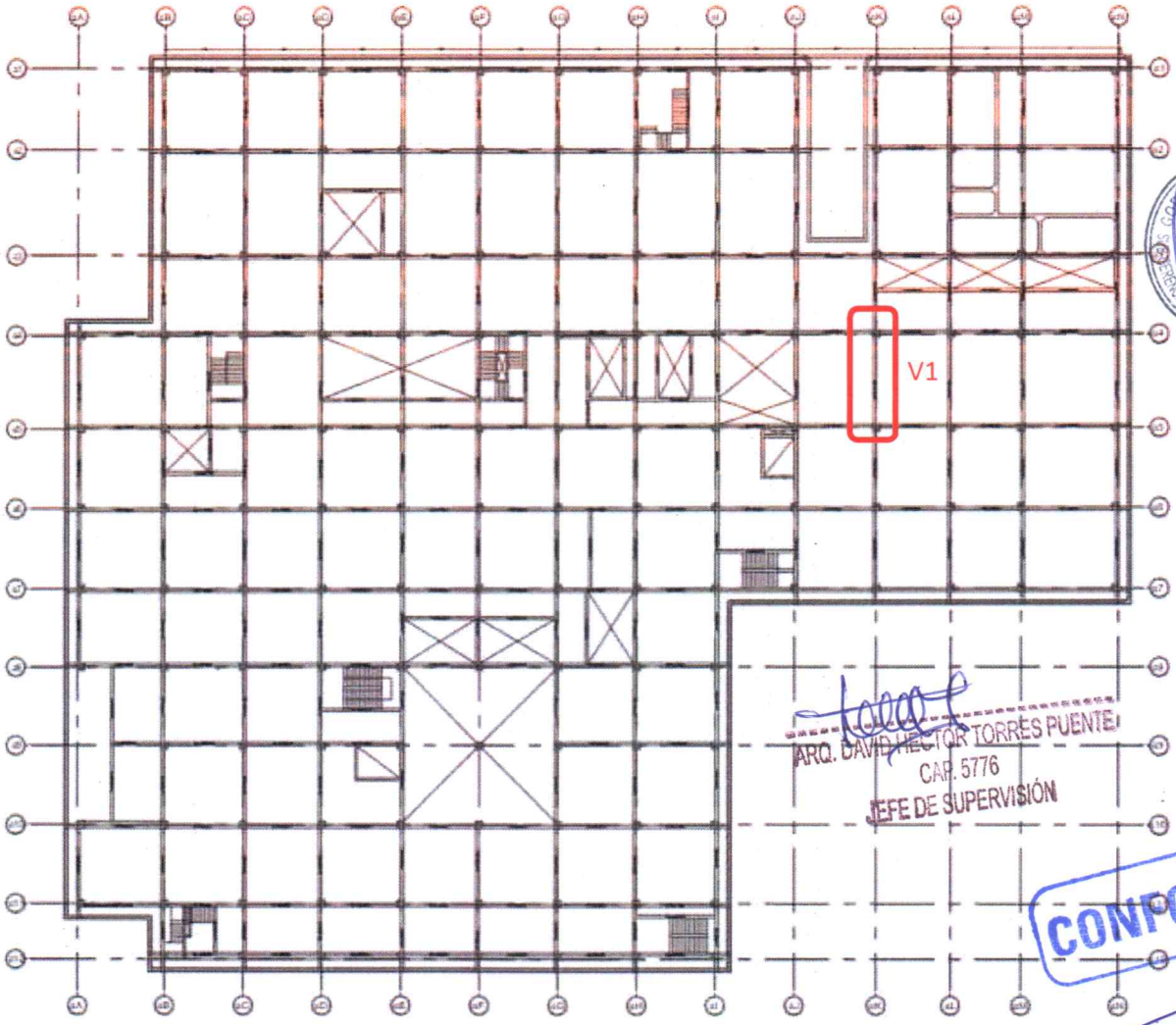
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546429

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008523

11.4 Predimensionamiento de vigas en el nivel base de aislamiento



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Figura N°4. Vista en planta de vigas de la base de aislamiento

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Para elementos estructurales como vigas del edificio, se consideró el predimensionamiento de 1/13 de la luz libre como peralte.

VIGA 1		
Ln:=	*9.35 m*	Ln: Luz libre de la viga
h:=Ln/12	*0.78 m*	h: Peralte de la viga
b:=0.5.h	*0.39*	b: Ancho de la viga

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

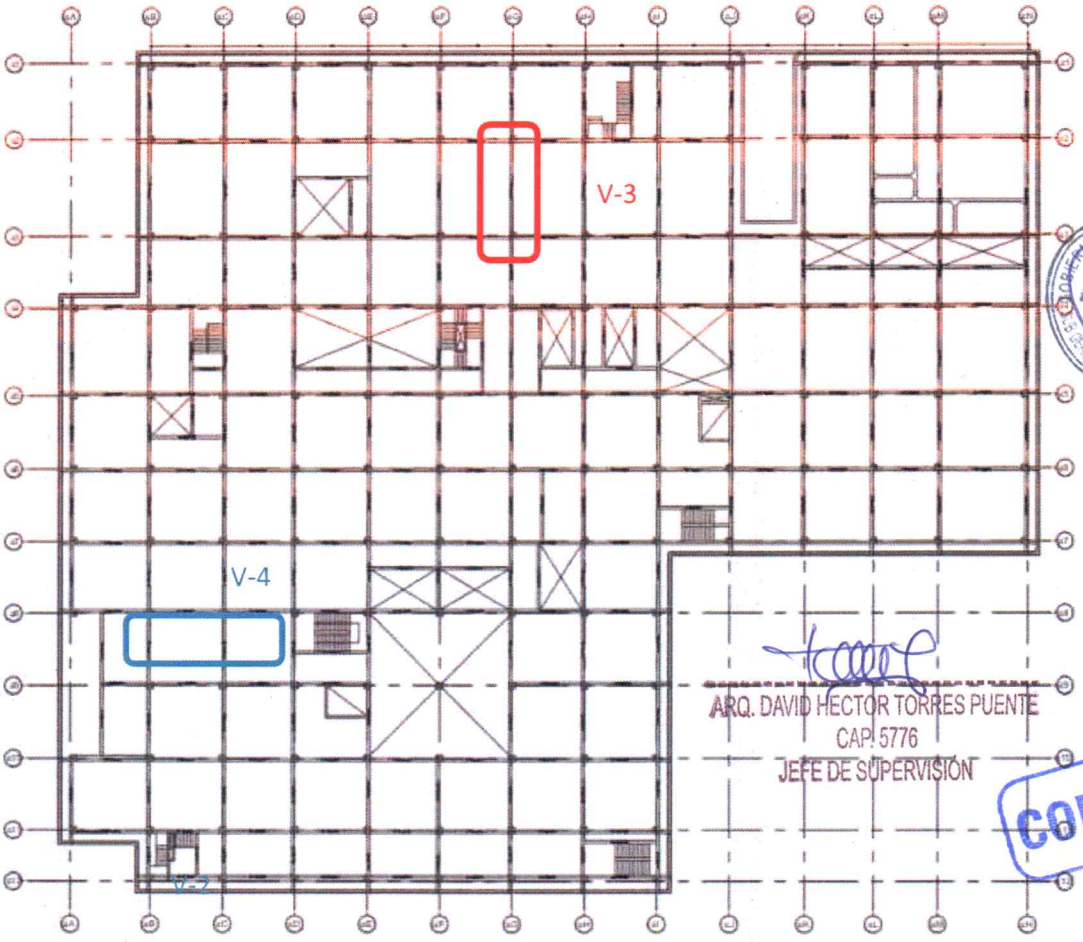
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Del predimensionamiento se tienen vigas principales de 0.40x0.80m.

JUAN JOSE CONTRERAS BALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

11.5 Predimensionamiento de vigas de la superestructura



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Figura N°5. Vista en planta de vigas de la superestructura

VIGA 3 (0.30x0.90m)		
Ln:=	*9.35 m*	Ln: Luz libre de la viga
h:=Ln/12	*0.78 m*	h: Peralte de la viga
b:=0.5.h	*0.39*	b: Ancho de la viga

VIGA 4 (0.30x0.70m)		
Ln:=	*6.85 m*	Ln: Luz libre de la viga
h:=Ln/12	*0.57 m*	h: Peralte de la viga
b:=0.5.h	*0.29*	b: Ancho de la viga

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

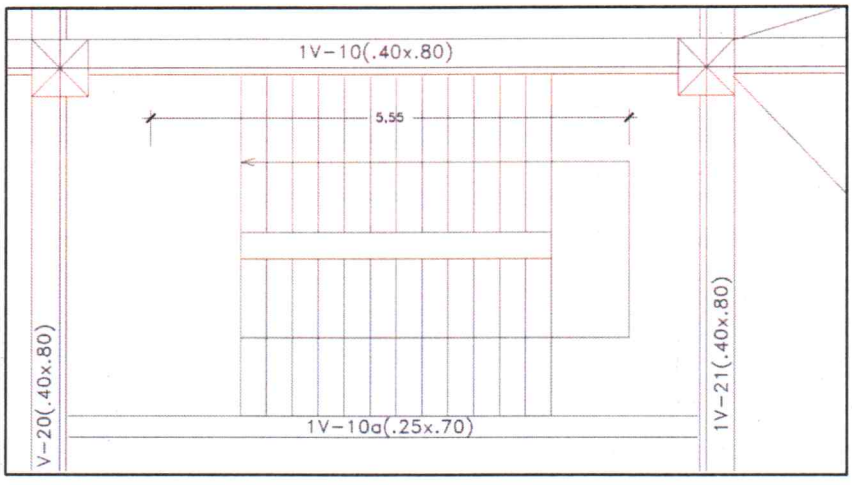
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Del predimensionamiento se tienen vigas principales de 0.30x0.70m para la superestructura. Para las vigas de los paños con luces más grandes las vigas tendrán dimensiones 0.30x0.90m.

11.6 Predimensionamiento de escaleras



La escalera se comporta como una losa en una sola dirección, y el espesor de la losa se predimensiona como 1/25 de la luz libre entre descansos.

CONFORME

Para el predimensionamiento de losas en una sola dirección se emplea		
Ln:=	5.55 *m*	
e1=Ln/25	0.22 *m*	e: Peralte de garganta

Por lo tanto, el ancho de la garganta debe de ser de mínimo 0.25m.

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

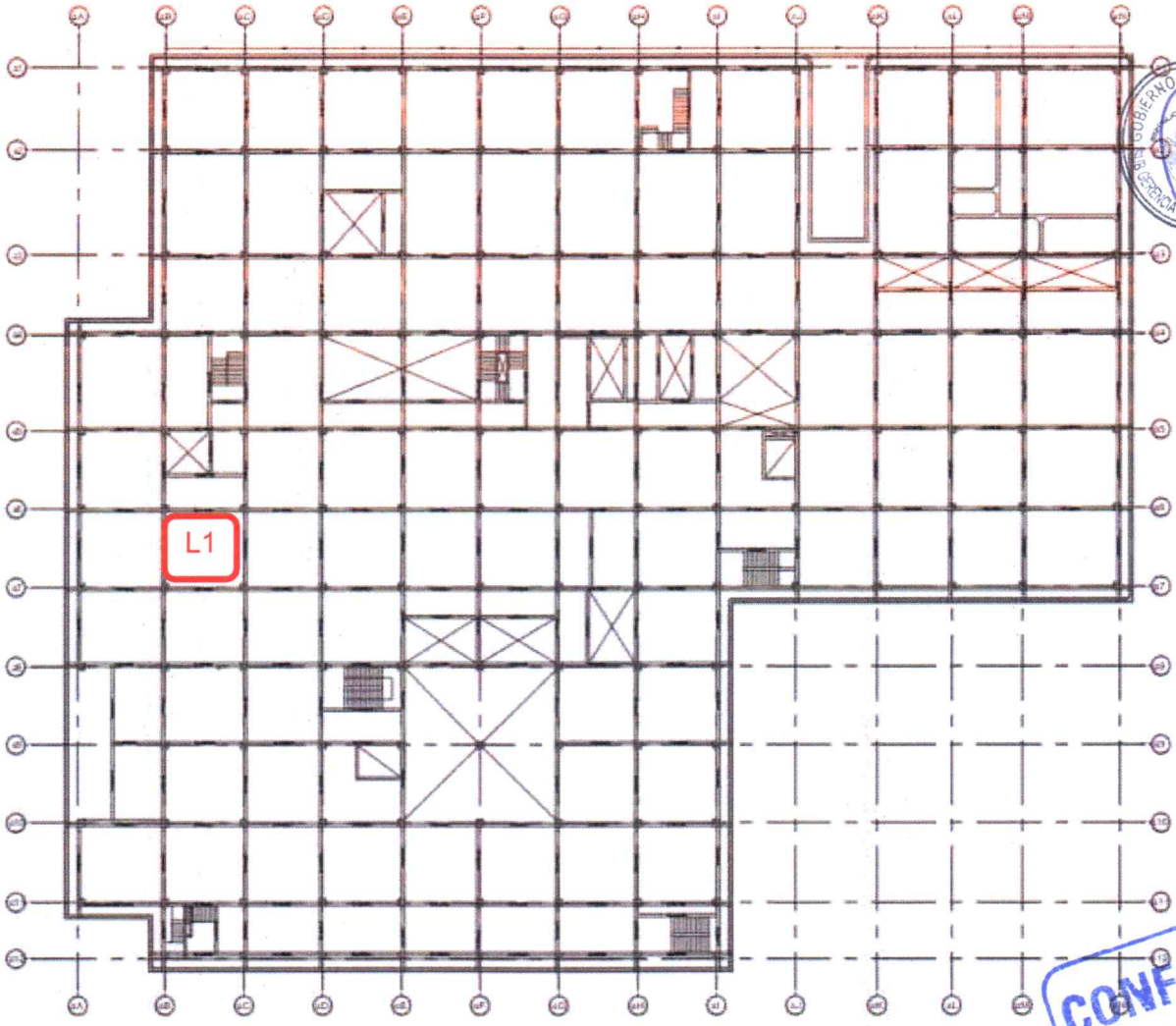
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21549429

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008520

11.7 Predimensionamiento de losas macizas



CONFORME

Según la norma E.060, en el numeral 9.6.3.3 se tiene la verificación del peralte mínimo.

Losa 1 (e=0.20m)			
	$Ln:=$	7.10 m	Ln y Lm: Dimensiones del paño rectangular
	$Lm:=$	7.35 m	
	$e1=\frac{2(L_n+L_m)}{180}$	0.161 m	e: Peralte de la losa
	$e2=Lmax/40$	0.184 m	

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Por lo tanto, el peralte de losa es 0.20m. El cual será verificado en la fase de diseño.

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50692

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

008519

11.8 Predimensionamiento de la losa de cimentación

Datos:

f´c= 280 kg/cm^2

Carga estimada de la columna = 56.30 x 4 x 1.2 = 270.24 tonf

Área = 270.24 tonf / (10 tonf/m^2) = 27 m^2

Considerando una zapata cuadrada: L= (27) ^0.5 ≈ 5.2m. (Las dimensiones de zapatas son muy grandes porque la capacidad admisible del suelo es muy baja)

Como la capacidad admisible del suelo es baja y el suelo es arcilloso se usará una losa de cimentación con un peralte inicial de H=0.85m el cual será verificado en la etapa de diseño.

11.9 Predimensionamiento de muros de contención MC-1

Datos:

f´c=280 kg/cm2

Altura total del muro=2.45 m

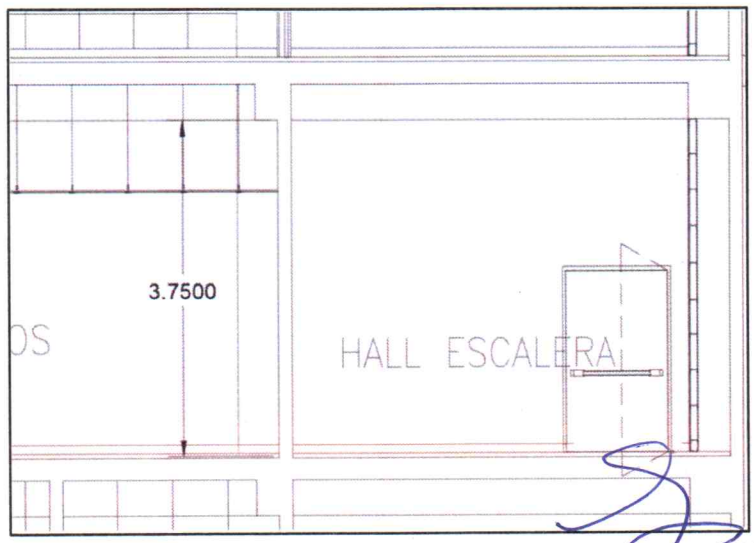
Terreno arcilloso

Al ser un suelo blando, el ancho del muro se predimensiona como:

Ancho del muro = 10% de la altura = 0.1*2.45 ≈ 0.30m

La zapata del muro de contención se ha conectado con la losa de cimentación H=0.85m

11.10 Predimensionamiento de elementos no estructurales



CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL

008518

Datos:

H tabique=3.75m

Espesor de muro = 0.15m

Espesor efectivo t= h/20 = 3.75/20= 0.187m >0.15m,

Por lo tanto, se debe colocar viga de confinamiento intermedia para mantener el ancho del muro de tabiquería de 0.15m.

11.11 Predimensionamiento de cisterna

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Datos:

f´c=280 kg/cm2

fy= 4200 kg/cm2

Espesor de muros (e) = 0.30 m

Según recomendación de la **Norma ACI 350-06, capitulo 7** para muros en contacto con líquidos se recomienda un espesor de 20 cm como mínimo. En nuestro caso se colocará muros de 30 cm.

CONFORME

Detalles de refuerzo, para muros con espesor mayor a 20 cm se debe colocar una cuantía de refuerzo mínimo de acero de 0.003 por contracción del concreto y contacto con líquidos.

Por lo tanto: As= 0.003x30x100= 9.0 cm^2/m ⟶ Se coloca doble malla de 1/2 @0.25 m (As= 2x5.16 cm2/m). Acero total =10.32 cm^2

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

TABLE 7.12.2.1—MINIMUM SHRINKAGE AND TEMPERATURE REINFORCEMENT

Length between movement joints, ft	Minimum shrinkage and temperature reinforcement ratio	
	Grade 40	Grade 60
Less than 20	0.0030	0.0030
20 to less than 30	0.0040	0.0030
30 to less than 40	0.0050	0.0040
40 and greater	0.0060*	0.0050*

*Maximum shrinkage and temperature reinforcement where movement joints are not provided.
Note: This table applies to spacing between expansion joints and full contraction joints. When used with partial contraction joints, the minimum reinforcement ratio shall be determined by multiplying the actual length between partial contraction joints by 1.5.

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Tabla 1: Refuerzo mínimo del acero en los muros en contacto con líquidos

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50092

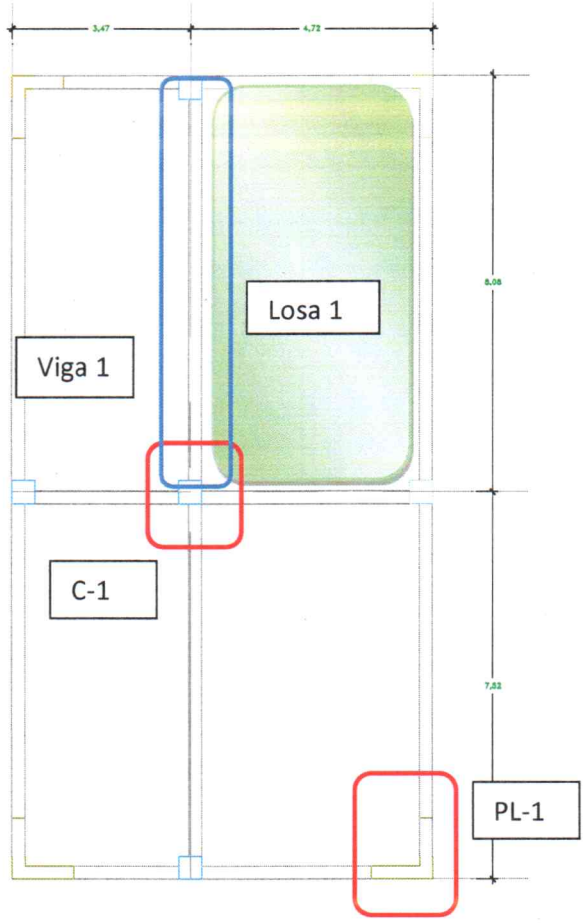
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008517

12.0 PREDIMENSIONAMIENTO DE EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS

12.1 Salud Ambiental

El edificio de salud ambiental tiene 1 nivel. El sistema estructural adoptado es dual con pórticos y muros de concreto. Las columnas son de .45x.45m y las placas son de 0.30m de ancho. Las vigas principales son de dimensiones 0.30x0.60m. El sistema de techado es de losas macizas con peralte de 20cm.



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008516

12.1.1 Predimensionamiento de zapata

Z-C-1			
w:=	1.2	tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	31.9	m²	At: Área tributaria
Ps:=	38.3	tonnef	Ps: Carga en servicio
σ_{adm}=	1	kgf/cm²	σ_{adm}: Esfuerzo admisible
Area Zapata=	3.8	m²	
b=	2.0	m²	b: Lado de la zapata

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

La zapata debe tener como lado un mínimo de 2.00mx2.00m.

12.1.2 Predimensionamiento de placas

PLACA (e=0.30m)			
f'c:=	280	kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1	tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	8.8736	m²	At: Área tributaria
$Pu_{estimado}$:=	At x np x w x 1.5		
	13.3104	tonnef	$Pu_{estimado}$: Carga última estimada
H:=	4.7	m	H: Altura de la Placa
$B_{predim.}$:=H/25	0.188	m	B_{predim}: Predimensión del ancho de la placa según artículo 14.5.3.1 de la norma E.060
$B_{elegido}$:=	0.3	m	$B_{elegido}$: Ancho de la placa adoptado
L:=	1.2	m	L: Longitud de la Placa
φPn:=	$0.55\varphi f'cAg\left[1-\left(\frac{k.H}{32.B}\right)^2\right]$		φPn: Resistencia de placas según el método empírico del artículo 14.5.2 de la norma E.060
	295.1	tonnef	
$\varphi Pn > Pu_{estimado}$	OK		

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 617

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

El ancho mínimo de 0.30m es adecuado.

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

12.1.3 Predimensionamiento de columnas

C-1			
f'c:=	280	kgf/cm ^{2}	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1.2	tonnef/m ^{2}	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	32	m ^{2}	At: Área tributaria
$b = \sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	17	cm	b: Lado de la columna

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Las columnas son de 0.45x0.45m, por lo tanto, cumplen con el ancho mínimo por cargas de gravedad.

CONFORME

12.1.4 Predimensionamiento de vigas

VIGA 1 (.25X.60m)			
Ln:=	7.4	m	Ln: Luz libre de la viga
h:=Ln/12	0.6	m	h: Peralte de la viga
b:=0.5.h	0.3		b: Ancho de la viga

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Las vigas serán de 0.30x0.60m, por lo que cumplen con el predimensionamiento.

12.1.5 Predimensionamiento de losa maciza

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Losa (e=0.20m)			
Ln:=	7	m	
Lm:=	4.2	m	Ln y Lm: Dimensiones del paño rectangular
$e1= \frac{2(L_n+L_m)}{180}$	0.124	m	e: Peralte de la losa
e2= Lmax/40	0.175	m	

La losa maciza será de peralte e=0.20m.

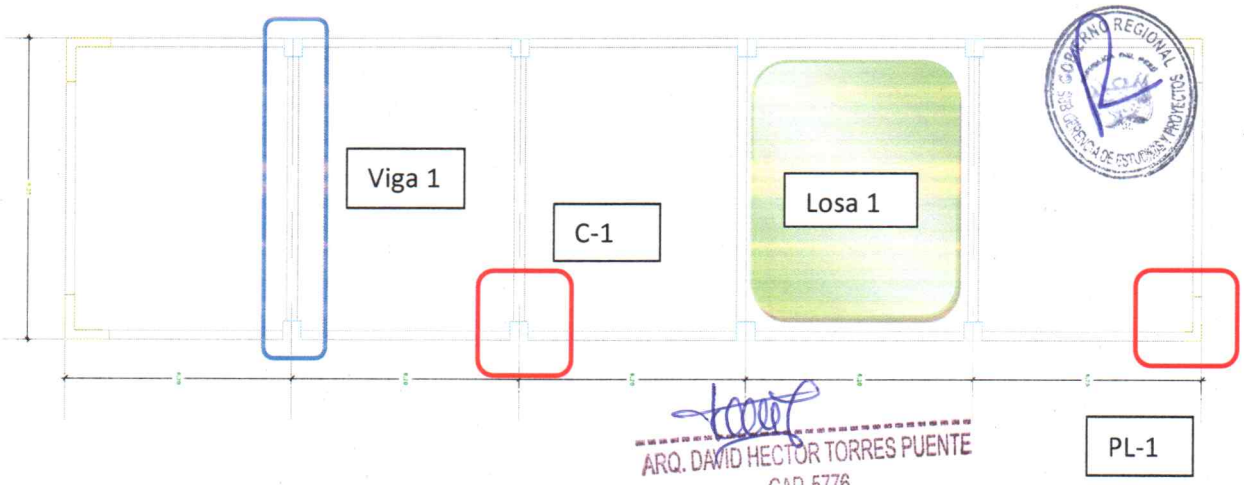
JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50092

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

12.2 Talleres

El edificio de talleres tiene 1 nivel. El sistema estructural adoptado es dual con pórticos y muros de concreto. Las columnas son de 0.45x0.45m y las placas son de 0.30m de ancho. Las vigas principales son de dimensiones 0.30x0.60m. El sistema de techado es de losas macizas con peralte de 20cm.



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

12.2.1 Predimensionamiento de zapata

Z-C-1			
w:=	1.2	tonnef/m ^{2}	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	50.8	m ^{2}	At: Área tributaria
Ps:=	61	tonnef	Ps: Carga en servicio
σ_{adm} =	1	kgf/cm ^{2}	σ_{adm} : *Esfuerzo admisible*
Area Zapata=	6.1	m ^{2}	
b=	2.5	m ^{2}	*b: Lado de la zapata*

CONFORME

La zapata debe tener como lado un mínimo de 2.50m x 2.50m.

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546429

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° [illegible]

008513

12.2.2 Predimensionamiento de placas

PLACA (e=0.30m)			
f'c:=	280	kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1	tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	12.71	m²	At: Área tributaria
$Pu_{estimado}$:=	At x np x w x 1.5		
	19.065	tonnef	$Pu_{estimado}$: Carga última estimada
H:=	4.7	m	H: Altura de la Placa
$B_{predim.}$:=H/25	0.188	m	B_{predim}: Predimensión del ancho de la placa según artículo 14.5.3.1 de la norma E.060
$B_{elegido}$:=	0.3	m	$B_{elegido}$: Ancho de la placa adoptado
L:=	1.2	m	L: Longitud de la Placa
φPn:=	$0.55\varphi f'cAg\left[1-\left(\frac{k.H}{32.B}\right)^2\right]$		φPn: Resistencia de placas según el método empírico del artículo 14.5.2 de la norma E.060
	295.1	tonnef	
$\varphi Pn > Pu_{estimado}$	OK		

El ancho mínimo de 0.30m es adecuado.

12.2.3 Predimensionamiento de columnas

C-1			
f'c:=	280	kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1.2	tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	25	m²	At: Área tributaria
$b=\sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	16	cm	b: Lado de la columna

Las columnas son de 0.45x0.45m, por lo tanto, cumplen con el ancho mínimo por cargas de gravedad.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 38686

008518

12.2.4 Predimensionamiento de vigas

VIGA 1 (.30X.60m)			
Ln:=	*7.2*	*m*	Ln: Luz libre de la viga
h:=Ln/12	*0.60*	*m*	h: Peralte de la viga
b:=0.5.h	*0.30*		b: Ancho de la viga

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Las vigas serán de 0.30x0.60m, por lo que cumplen con el predimensionamiento.

12.2.5 Predimensionamiento de losa maciza

Losa (e=0.20m)			
Ln:=	*7.7*	*m*	Ln y Lm: Dimensiones del paño rectangular
Lm:=	*5.8*	*m*	
$e1=\frac{2(L_n+L_m)}{180}$	*0.150*	*m*	e: Peralte de la losa
e2= Lmax/40	*0.193*	*m*	

CONFORME

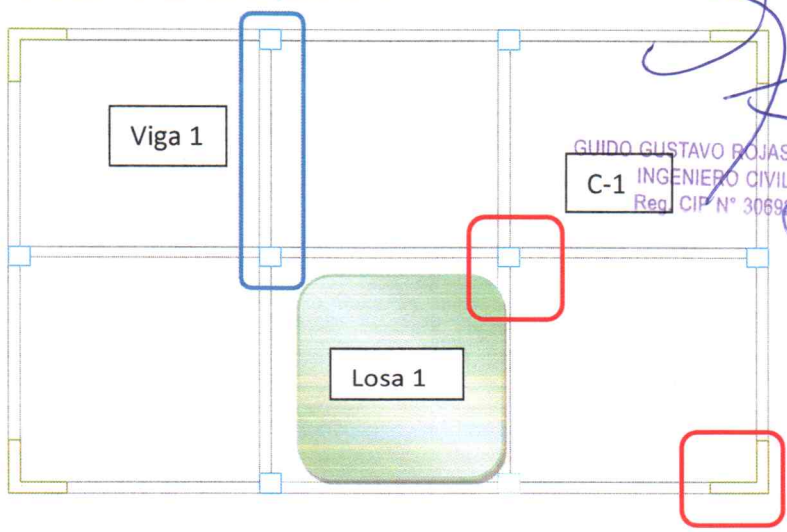
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

La losa maciza será de peralte e=0.20m.

12.3 Almacén

El edificio de almacen tiene 1 nivel. El sistema estructural adoptado es dual con pórticos y muros de concreto. Las columnas son de 0.45x0.45m y las placas son de 0.30m de ancho. Las vigas principales son de dimensiones 0.30x0.60m. El sistema de techado es de losas macizas con peralte de 20cm.

12.3.1 Predimensionamiento de zapata Z-C-1



GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30698

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008511

Z-C-1			
w:=	1.2	tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	27.1	m²	At: Área tributaria
Ps:=	32.6	tonnef	Ps: Carga en servicio
σ_{adm}=	1	kgf/cm²	σ_{adm}: Esfuerzo admisible
Area Zapata=	3.3	m²	
b=	1.8	m²	b: Lado de la zapata

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

La zapata debe tener como lado un mínimo de 1.80m x 1.80m.

12.3.2 Predimensionamiento de placas

PLACA (e=0.30m)			
f'c:=	280	kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1	tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	7.3021	m²	At: Área tributaria
$Pu_{estimado}$:=	At x np x w x 1.5		
	10.95315	tonnef	$Pu_{estimado}$:Carga última estimada
H:=	4.7	m	H: Altura de la Placa
$B_{predim.}$:=H/25	0.188	m	B_{predim}: Predimensión del ancho de la placa según artículo 14.5.3.1 de la norma E.060
$B_{elegido}$:=	0.3	m	$B_{elegido}$: Ancho de la placa adoptado
L:=	1.2	m	L: Longitud de la Placa
φPn:=	$0.55\varphi f'cAg\left[1-\left(\frac{k.H}{32.B}\right)^2\right]$		φPn: Resistencia de placas según el método empírico del artículo 14.5.2 de la norma E.060
	295.1	tonnef	
$\varphi Pn > Pu_{estimado}$	OK		

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

El ancho mínimo de 0.30m es adecuado.

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14859

GUIDO GUSTAVO ROSAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

12.3.2 Predimensionamiento de columna C-1

C-1			
f'c:=	280	kgf/cm ^{2}	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1.2	tonnef/m ^{2}	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	27	m ^{2}	At: Área tributaria
$b = \sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	16	cm	b: Lado de la columna

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Las columnas son de 0.45x0.45m, por lo tanto, cumplen con el ancho mínimo por cargas de gravedad.

CONFORME

12.3.3 Predimensionamiento de vigas

VIGA 1 (.30X.60m)			
Ln:=	4.8	m	Ln: Luz libre de la viga
h:=Ln/12	0.40	m	h: Peralte de la viga
b:=0.5.h	0.20		b: Ancho de la viga

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Las vigas serán de0.30x0.60m, por lo que cumplen con el predimensionamiento.

12.3.4 Predimensionamiento de losa maciza

Losa (e=0.20m)			
Ln:=	5.1	m	Ln y Lm: Dimensiones del paño rectangular
Lm:=	4.6	m	
$e1= \frac{2(L_n+L_m)}{180}$	0.108	m	e: Peralte de la losa
e2= Lmax/40	0.128	m	

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548429

La losa maciza será de peralte e=0.20m.

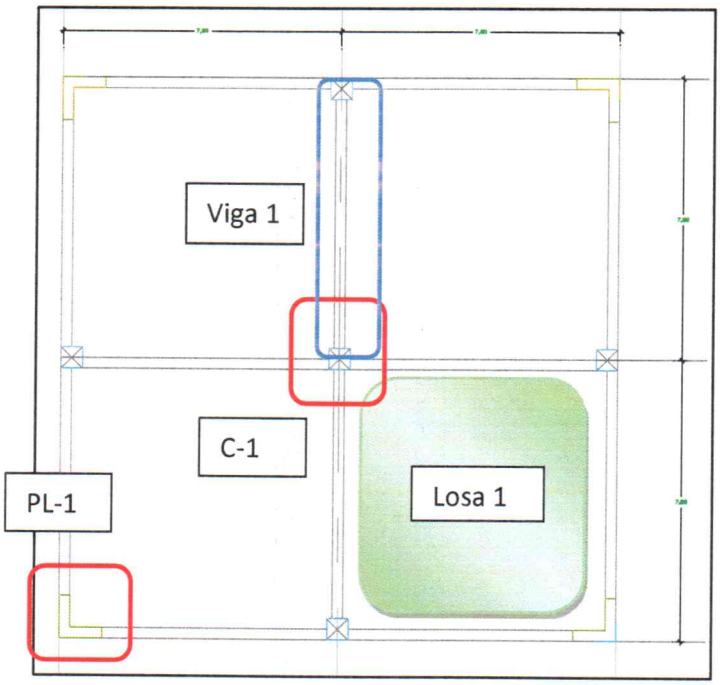
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

12.4 Lavandería

El edificio de lavandería tiene 1 nivel. El sistema estructural adoptado es dual con pórticos y muros de concreto. Las columnas son de 0.60x0.60m y las placas son de 0.30m de ancho. Las vigas principales son de dimensiones 0.30x0.60m. El sistema de techado es de losas macizas con peralte de 20cm



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

12.4.1 Predimensionamiento de zapata

Z-C-1			
w:=	*1.2*	***tonnef/m²***	w: Peso por piso aproximado
np:=	*1*		np: Número de pisos
At:=	*58.5*	***m²***	At: Área tributaria
Ps:=	*70.2*	***tonnef***	Ps: Carga en servicio
σ_{adm}=	*1*	***kgf/cm²***	σ_{adm}: *Esfuerzo admisible*
Area Zapata=	*7.0*	***m²***	
b=	*2.6*	***m²***	*b: Lado de la zapata*

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

La zapata debe tener como lado un mínimo de 2.6m x 2.6m.

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008598

12.4.2 Predimensionamiento de placas

PLACA (e=0.30m)			
f'c:=	280	kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1	tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	15.21	m²	At: Área tributaria
$Pu_{estimado}$:=	At x np x w x 1.5 22.815	tonnef	$Pu_{estimado}$: Carga última estimada
H:=	4.7	m	H: Altura de la Placa
$B_{predim.}$:=H/25	0.188	m	$B_{predim.}$: Predimensión del ancho de la placa según artículo 14.5.3.1 de la norma E.060
$B_{elegido}$:=	0.3	m	$B_{elegido}$: Ancho de la placa adoptado
L:=	1.2	m	L: Longitud de la Placa
φPn:=	$0.55\varphi f'cAg\left[1-\left(\frac{k.H}{32.B}\right)^2\right]$ 295.1	tonnef	φPn: Resistencia de placas según el método empírico del artículo 14.5.2 de la norma E.060
$\varphi Pn > Pu_{estimado}$	OK		

El ancho mínimo de 0.30m es adecuado.

12.4.3 Predimensionamiento de columna

C-1			
f'c:=	280	kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1.2	tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	61	m²	At: Área tributaria
$b=\sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	24	cm	b: Lado de la columna

Las columnas son de 0.60x0.60m, por lo tanto, cumplen con el ancho mínimo por cargas de gravedad.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARÍA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

12.4.4 Predimensionamiento de vigas

VIGA 1 (.30X.60m)			
Ln:=	*6.9*	*m*	Ln: Luz libre de la viga
h:=Ln/12	*0.58*	*m*	h: Peralte de la viga
b:=0.5.h	*0.29*		b: Ancho de la viga

Las vigas serán de0.30x0.60m, por lo que cumplen con el predimensionamiento.

12.4.5 Predimensionamiento de losa maciza

Losa (e=0.20m)			
Ln:=	*7.35*	*m*	Ln y Lm: Dimensiones del paño rectangular
Lm:=	*7.35*	*m*	
$e1=\frac{2(L_n+L_m)}{180}$	*0.163*	*m*	e: Peralte de la losa
e2= Lmax/40	*0.184*	*m*	

La losa maciza será de peralte e=0.20m.

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

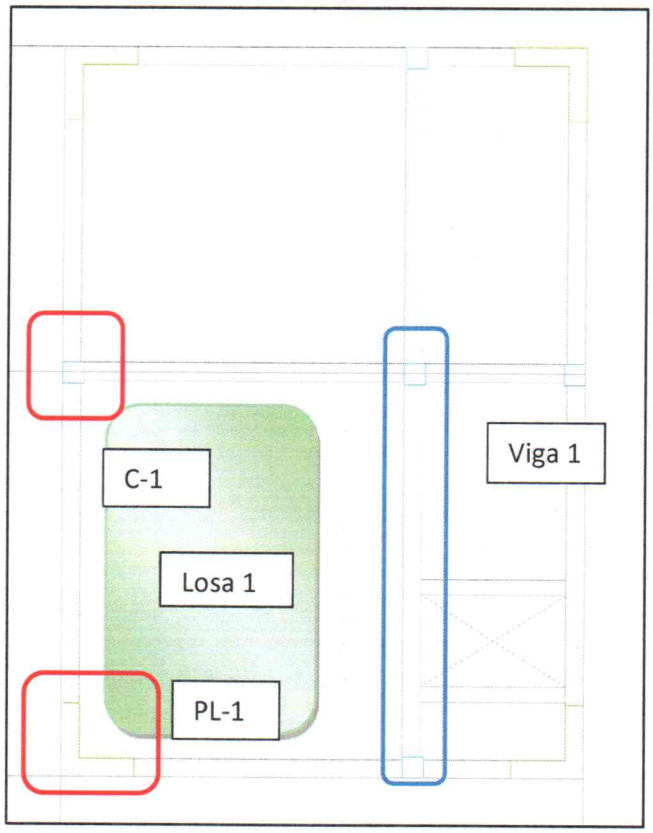
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

12.5 Módulo Diferenciado TBC

El edificio de Modulo Diferenciado TBC tiene 1 nivel. El sistema estructural adoptado es dual con pórticos y muros de concreto. Las columnas son de 0.35x0.35m y las placas son de 0.30m de ancho. Las vigas principales son de dimensiones 0.30x0.55m. El sistema de techado es de losas macizas con peralte de 20cm.



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21549429

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008505

12.5.1 Predimensionamiento de zapata

Z-C-1			
w:=	1.2	tonnef/m ^{2}	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	16.6	m ^{2}	At: Área tributaria
Ps:=	19.9	tonnef	Ps: Carga en servicio
σ_{adm} =	1	kgf/cm ^{2}	σ_{adm} : Esfuerzo admisible
Area Zapata=	2.0	m ^{2}	
b=	1.4	m ^{2}	b: Lado de la zapata

La zapata debe tener como lado un mínimo de 1.4m x 1.4m.

12.5.2 Predimensionamiento de placas

PLACA (e=0.30m)			
f'c:=	280	kgf/cm ^{2}	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1	tonnef/m ^{2}	w: Peso por piso aproximado
np:=	1		np: Número de pisos
At:=	9.1854	m ^{2}	At: Área tributaria
$Pu_{estimado}$:=	At x np x w x 1.5 13.7781	tonnef	$Pu_{estimado}$:Carga última estimada
H:=	4.7	m	H: Altura de la Placa
$B_{predim.}$:=H/25	0.188	m	B_{predim} : Predimensión del ancho de la placa según artículo 14.5.3.1 de la norma E.060
$B_{elegido}$:=	0.3	m	$B_{elegido}$: Ancho de la placa adoptado
L:=	1.2	m	L: Longitud de la Placa
φPn:=	$0.55\varphi f'cAg\left[1-\left(\frac{k.H}{32.B}\right)^2\right]$		φPn: Resistencia de placas según el método empírico del artículo 14.5.2 de la norma E.060
	295.1	tonnef	
$\varphi Pn > Pu_{estimado}$	OK		

El ancho mínimo de 0.30m es adecuado.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21846425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 20692

008504

12.5.3 Predimensionamiento de columna

C-1		
f'c:=	280 kgf/cm²	f'c: Resistencia a compresión del concreto
w:=	1.2 tonnef/m²	w: Peso por piso aproximado
np:=	1	np: Número de pisos
At:=	17 m²	At: Área tributaria
$b = \sqrt{\frac{(w.np).At}{0.45f'c}}$	13 cm	b: Lado de la columna

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Las columnas son de 0.35x0.35m, por lo tanto, cumplen con el ancho mínimo por cargas de gravedad.

CONFORME

12.5.4 Predimensionamiento de vigas

VIGA 1 (.25X.50m)		
Ln:=	6.1 m	Ln: Luz libre de la viga
h:=Ln/12	0.5 m	h: Peralte de la viga
b:=0.5.h	0.3	b: Ancho de la viga

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Las vigas serán de0.25x0.50m, por lo que cumplen con el predimensionamiento.

12.5.5 Predimensionamiento de losa maciza

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Losa (e=0.20m)		
Ln:=	6.2 m	Ln y Lm: Dimensiones del paño rectangular
Lm:=	5.35 m	
$e1= \frac{2(L_n+L_m)}{180}$	0.128 m	e: Peralte de la losa
e2= Lmax/40	0.155 m	

La losa maciza será de peralte e=0.20m.

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBAR.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30032

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

13.0 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO

El análisis estructural se realizará usando el programa ETABS con modelos matemáticos de comportamiento elástico. Las estructuras deben tener la resistencia y rigidez suficientes para soportar adecuadamente las cargas verticales y horizontales impuestas.

Para el análisis de las cargas de verticales, se considera el peso propio de las estructuras, la ocupación de los sectores del edificio y los elementos no estructurales como particiones y equipos que estén considerados en el plan del Hospital Saúl Garrido Rosillo.

Para el análisis de las cargas horizontales, se utilizará el procedimiento de la Fuerza Lateral Equivalente, según el capítulo V de la norma E.031 y el artículo 17.4.1 de la norma ASCE 7-16.

CONFORME

El modelo se utilizará para determinar las fuerzas y desplazamientos en los elementos estructurales generados por las cargas actuantes. Este modelo del edificio principal tomará en cuenta la distribución espacial de la masa y rigidez de los elementos estructurales y cargas aplicadas. Asimismo, se utilizarán los elementos tipo link para considerar los aisladores con sus propiedades de los límites superior e inferior.
La determinación de la respuesta dinámica de la estructura ante cargas de sismo se realizará usando aislamiento sísmico de acuerdo al Decreto Supremo 355-2018, que modifica los requerimientos de la Norma E.030 del RNE y al Decreto Supremo 030-2019 que aprueba la norma Aislamiento Sísmico.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 14778

Como parte de la verificación final del edificio principal, se utilizará el análisis tiempo-historia para determinar las aceleraciones espectrales medianas de piso.
Para la concepción estructural sismorresistente del proyecto, se tendrá en cuenta la importancia de los siguientes aspectos (Artículo 7 norma E.030-2018):

- ✓ Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- ✓ Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- ✓ Resistencia adecuada frente a las cargas laterales.
- ✓ Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- ✓ Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148590

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

008592

- ✓ Deformación lateral limitada.
- ✓ Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- ✓ Consideración de las condiciones locales.
- ✓ Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

14.0 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO

El diseño de los elementos estructurales será en base a las fuerzas internas generadas por las cargas de gravedad y por las cargas laterales obtenidas por el método estático.
Para los elementos que se encuentran en la superestructura, las fuerzas laterales utilizadas en las combinaciones de diseño serán las correspondientes al Sismo de Diseño (DE). Para los elementos que se encuentren en la zona de la interfaz del aislamiento sísmico y los pedestales que soportan los aisladores, se utilizarán las cargas correspondientes al Sismo Máximo Considerado (MCE_R).

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

14.1 Especificaciones técnicas de los materiales

CONFORME

Concreto Armado

Concreto Armado

Resistencia del concreto, f´c	: 280 kgf/cm²
Módulo de elasticidad, E	: 250 000 kgf/cm²
Módulo de Poisson	: 0.15
Peso específico	: 2400 kgf/cm³
Resistencia a la fluencia del acero fy	: 4200 kgf/cm²

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

14.2 Espectro de diseño del edificio principal aislado

Para poder calcular la aceleración espectral para cada una de las direcciones analizadas se utiliza un espectro de pseudo-aceleraciones definido por:

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946429

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO

ANALISIS POR SUPERPOSICION ESPECTRAL (Ejes X-Y)

Para cada uno de las direcciones analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo - aceleraciones definidas por:

$$Sa = \frac{ZUSC}{R} * g$$

Donde:
Z = Factor de zona
U = Factor de uso e importancia
S = Factor de suelo
C = Coeficiente de amplificacion sismica
R = Coeficiente de reduccion de solicitacion sisimica
g = gravedad

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Datos:

Z=	0.45	: Zona 4 - Sismo de Diseño (DE) - Norma E.030
Z_{MCE}=1.5Z	0.68	: Zona 4 - Sismo Máximo Considerado (MCE_R)
U=	1.0	: DISEÑO SUPERESTRUCTURA
S=	1.05	: Suelo Intermedio (S2)
R=	1.0	: Elástico
R=	1.0	: Elástico
hn=	13.3	: Altura total del edificio
CT=	45.0	: Muros en Zonas de Escaleras
Tp=	0.6	: Suelo Intermedio (S2)
T_L=	2.0	
g=	9.81	: Aceleración de la gravedad (m/s^2)

T=hn/CT= 0.29 s

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Factor de Amplificacion Sismica C:

C=2.5	**T<Tp**
C=2.5*(Tp / T)	**Tp<=T<=T_L**
C=2.5*(Tp.T_L / T^2)	**T>=T_L**

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Z_{MCE}U/R.g=	6.62
ZU/R.g=	4.41

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008500

T(s)	Sa_{MCE} (g)	Sa_{DBE} (g)
0.00	1.77	1.18
0.40	1.77	1.18
0.45	1.77	1.18
0.50	1.77	1.18
0.55	1.77	1.18
0.60	1.77	1.18
0.65	1.64	1.09
0.70	1.52	1.01
0.75	1.42	0.95
0.80	1.33	0.89
0.85	1.25	0.83
0.90	1.18	0.79
0.95	1.12	0.75
1.00	1.06	0.71
1.05	1.01	0.68
1.10	0.97	0.64
1.15	0.92	0.62
1.20	0.89	0.59
1.25	0.85	0.57
1.30	0.82	0.55
1.35	0.79	0.53
1.40	0.76	0.51
1.45	0.73	0.49
1.50	0.71	0.47
1.55	0.69	0.46
1.60	0.66	0.44
1.65	0.64	0.43
1.70	0.63	0.42
1.75	0.61	0.41
1.80	0.59	0.39
1.85	0.57	0.38
1.90	0.56	0.37
1.95	0.55	0.36
2.00	0.53	0.35
2.05	0.51	0.34
2.10	0.48	0.32
2.15	0.46	0.31
2.20	0.44	0.29
2.25	0.42	0.28
2.30	0.40	0.27
2.35	0.39	0.26
2.40	0.37	0.25
2.45	0.35	0.24
2.50	0.34	0.23
2.55	0.33	0.22
2.60	0.31	0.21
2.65	0.30	0.20

T(s)	Sa_{MCE} (g)	Sa_{DBE} (g)
2.70	0.29	0.19
2.75	0.28	0.19
2.80	0.27	0.18
2.85	0.26	0.17
2.90	0.25	0.17
2.95	0.24	0.16
3.00	0.24	0.16
3.05	0.23	0.15
3.10	0.22	0.15
3.15	0.21	0.14
3.20	0.21	0.14
3.25	0.20	0.13
3.30	0.20	0.13
3.35	0.19	0.13
3.40	0.18	0.12
3.45	0.18	0.12
3.50	0.17	0.12
3.55	0.17	0.11
3.60	0.16	0.11
3.65	0.16	0.11
3.70	0.16	0.10
3.75	0.15	0.10
3.80	0.15	0.10
3.85	0.14	0.10
3.90	0.14	0.09
3.95	0.14	0.09
4.00	0.13	0.09
4.05	0.13	0.09
4.10	0.13	0.08
4.15	0.12	0.08
4.20	0.12	0.08
4.25	0.12	0.08
4.30	0.11	0.08
4.35	0.11	0.07
4.40	0.11	0.07
4.45	0.11	0.07
4.50	0.11	0.07
4.55	0.10	0.07
4.60	0.10	0.07
4.65	0.10	0.07
4.70	0.10	0.06
4.75	0.09	0.06
4.80	0.09	0.06
4.85	0.09	0.06
4.90	0.09	0.06
4.95	0.09	0.06
5.00	0.09	0.06

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

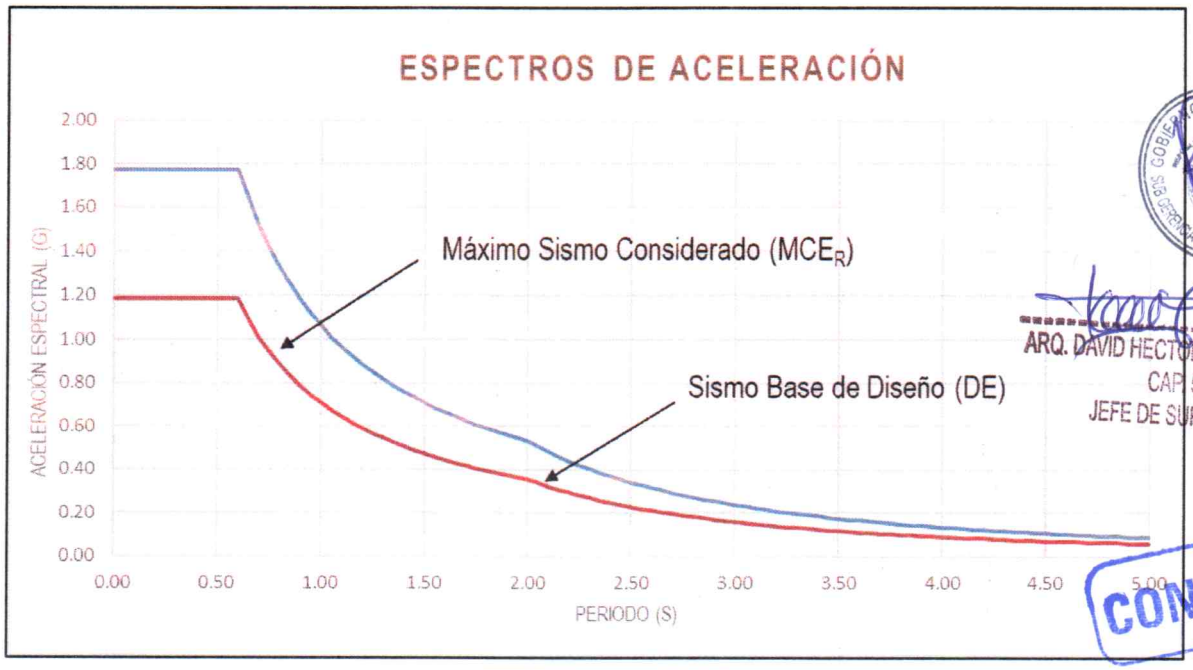
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 80692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Ilustración 1: Espectro de respuesta elástico

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

14.3 Modelo estructural adoptado

El comportamiento dinámico de las estructuras se determina mediante la generación de modelos matemáticos que consideren la contribución de los elementos estructurales tales como vigas, columnas y placas en la determinación de la rigidez lateral de cada nivel de la estructura. Las fuerzas de los sismos son del tipo inercial y proporcional a su peso, por lo que es necesario precisar la cantidad y distribución de las masas en la estructura.

La estructura por encima del nivel de aislamiento, se considera simplemente apoyada en su base y sometida a los momentos de segundo orden generados por el desplazamiento de la estructura y las cargas axiales. Toda la estructura se analizará considerando la hipótesis de diafragma rígido, es decir como losas infinitamente rígidas frente a acciones en su plano.

La estructura por debajo del nivel de aislamiento se considera empotrada al suelo. Para el modelo de la estructura se considera un sistema de vigas reticuladas que reciben en la parte superior de las columnas las cargas del edificio y los momentos por los efectos de segundo orden.

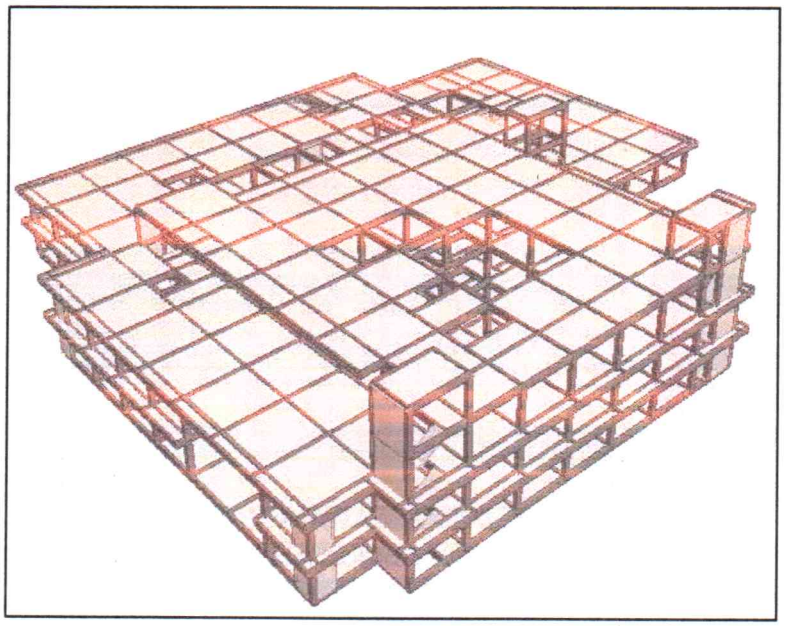
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
GERENTE GENERAL
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

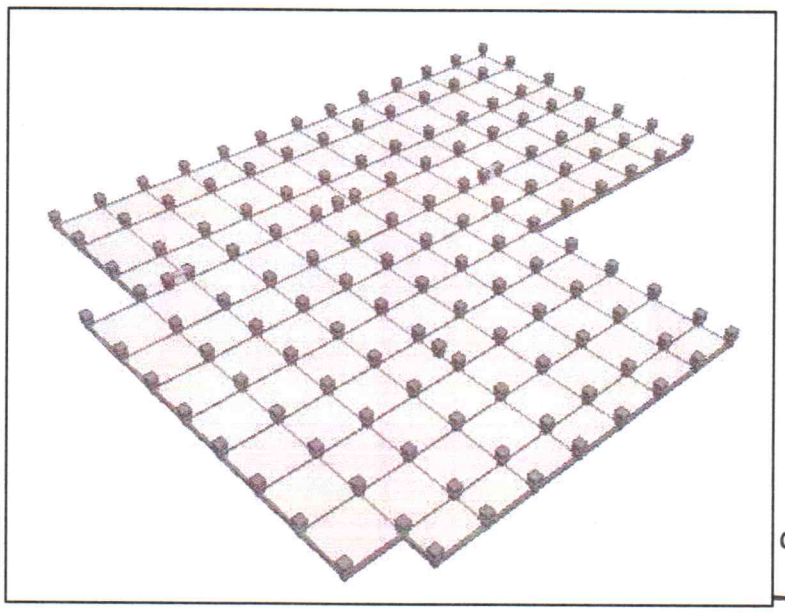
Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

008498



CONFORME

Ilustración 2: Modelo 3D, Vista edificio principal aislado del Hospital Saúl Garrido Rosillo



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

Ilustración 3: Modelo 3D Vista edificio principal no aislado del Hospital Saúl Garrido Rosillo

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

15.0 CALCULOS PARA EL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO

15.1 Cálculo de las propiedades del aislador

Se utilizarán 157 aisladores deslizantes tipo fricción, 139 Tipo AISL-T1 y 18 tipo AISL-T2. Según la última Norma Peruana E.030-2018 para el análisis de los edificios aislados, se utilizará el ASCE 7 – 16 y la norma Peruana E.031. Según el capítulo V de la norma E.031 y el correspondiente capítulo 17, en el artículo 17.4.1 de la norma ASCE 7-16, se utilizará el Análisis de las Fuerzas Laterales Equivalentes.

Se utilizarán aisladores de fricción sin lubricación manufacturados por Fabricantes Calificados, según la denominación ASCE 7-16 y que son dispositivos Clase I según la norma E.031.

Las características geométricas y mecánicas de los aisladores se describen a continuación:

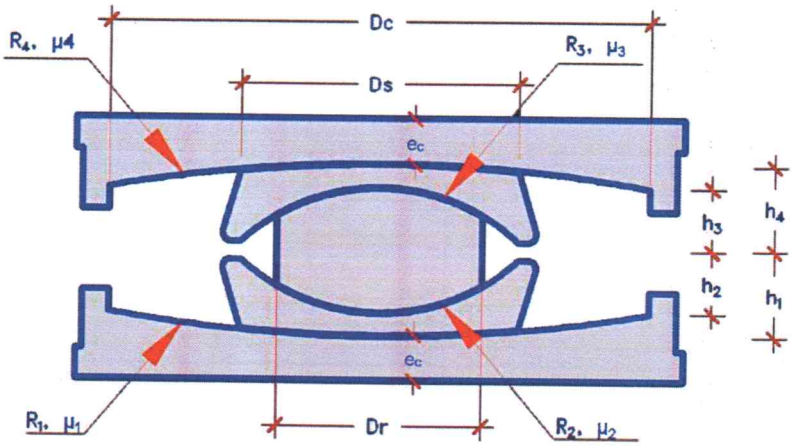


Ilustración 4: Vista de perfil del aislador de triple péndulo de fricción

Tabla 1: Límites de las fricciones dinámicas en los aisladores

	Límite Superior	Límite Inferior
μ_1	4.5%	3.0%
$\mu_2 = \mu_3$	2.3%	1.0%
μ_4	3.5%	2.0%

Tabla 2: Radios de curvatura de los aisladores

	Radio de Curvatura		
$R_1 = R_4$	88"	223.5	cm
$R_2 = R_3$	12"	30.5	cm

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBIN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148594

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

15.2 Período y amortiguamiento efectivo

Para poder aplicar el Análisis de las Fuerzas Laterales Equivalentes, los resultados del análisis deben estar dentro de los límites:

1. El periodo efectivo de la estructura aislada en el desplazamiento máximo D_M, es menor o igual que 5.0s.

2. El amortiguamiento efectivo del sistema de aislamiento en el desplazamiento máximo D_M es menor o igual al 30%.

Ambas condiciones se verificarán al realizar el cálculo de las propiedades del aislador.

15.3 Cálculo de las propiedades del aislador

Según el espectro de solicitación de la norma E.030, para los periodos largos, el desplazamiento se calcula como:

$$Sd = \frac{Sa}{\omega^2} = \frac{ZUS(\frac{2.5T_PT_L}{T^2})}{\left(2\pi/_T\right)^2} = \frac{2.5ZUST_PT_L}{4\pi^2}$$

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Para el nivel de diseño de la superestructura se utilizará el Z_{DBE}, la aceleración del Sismo de Diseño (DE) correspondiente al que tiene 10% de probabilidad de ser excedido en 50 años. Debido al amortiguamiento añadido por el sistema de aislamiento, el desplazamiento debe ser disminuido por los factores B_D y B_M, denominados coeficientes de amortiguamiento y se encuentran en la tabla 17.5.1 del ASCE 7-16 y la tabla 5 de la norma E.031:

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Table 17.5-1 Damping Coefficient, B_D or B_M

Effective Damping, β_D or β_M (percentage of critical)[a,b]	B_D or B_M Factor
≤2	0.8
5	1.0
10	1.2
20	1.5
30	1.7
40	1.9
≥50	2.0

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Debido al amortiguamiento añadido por el sistema de aislamiento, el desplazamiento debe ser disminuido por el factor B_D, denominado factor de amortiguamiento. Finalmente, el desplazamiento de diseño queda expresado como:

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

$$D_D = \frac{2.5Z_{DBE}UST_PT_L}{4\pi^2 B_D}$$

Para el diseño del aislador, se utilizará el Sismo Máximo Considerado (MCE), el cual tiene 2% de probabilidad de ser igualado o excedido en 50 años. Según el ASCE 7-16 es 3/2 veces el Sismo de Diseño, por lo tanto, el factor Z_{MCE} es igual a $1.5Z_{DE}$. El desplazamiento máximo se calcula como:

$$D_M = \frac{2.5Z_{MCE}UST_PT_L}{4\pi^2 B_M}$$

El desplazamiento total máximo se calcula como:

$$D_{TM}=1.15D_M$$

Para poder calcular las fuerzas que entran al sistema, se necesitan calcular las propiedades de rigidez, rigidez efectiva y amortiguamiento efectivo de los aisladores y definir la curva histerética del aislador para poder comprobar la respuesta dinámica del edificio. Para poder asociar las demandas sísmicas con las propiedades de los aisladores se puede utilizar el periodo efectivo tanto para el Sismo de Diseño como para el Sismo Máximo Considerado y se puede obtener con las expresiones:

$$T_D = 2\pi\sqrt{\frac{W}{k_D g}}$$

$$T_M = 2\pi\sqrt{\frac{W}{k_M g}}$$

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

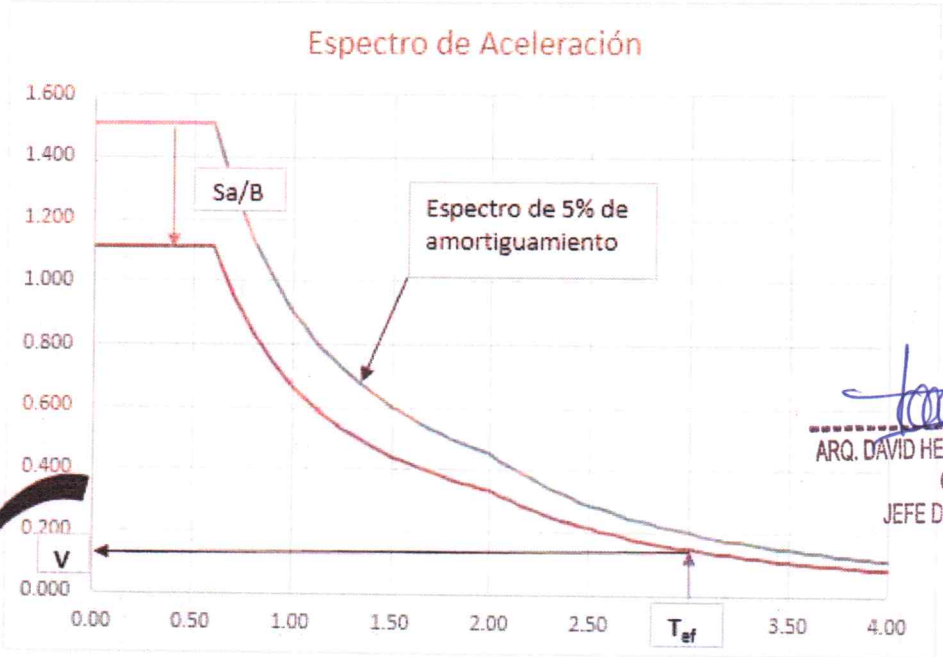
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21949429

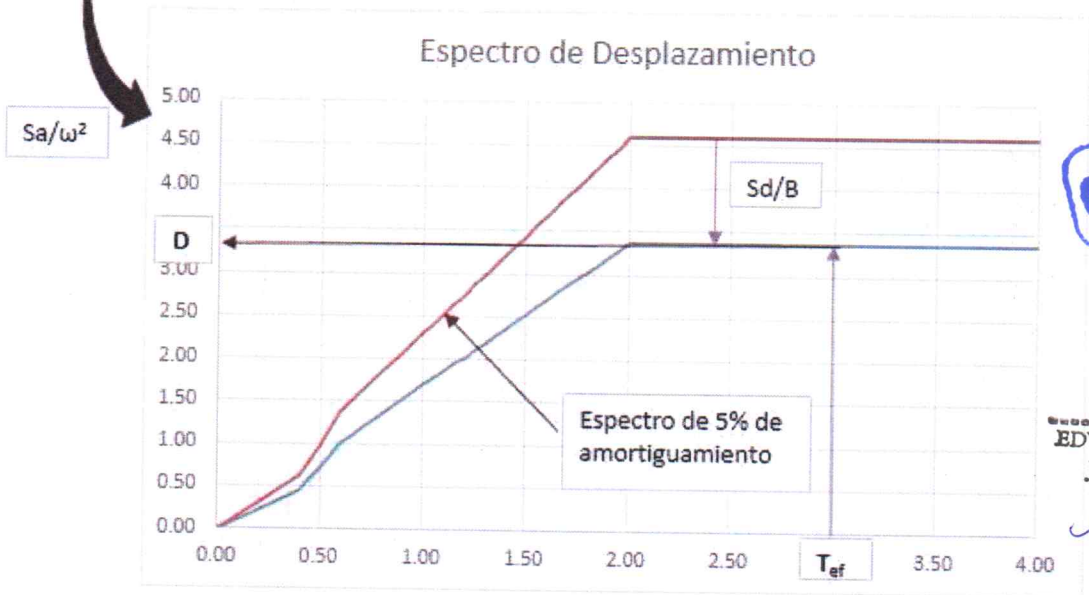
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30992

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008494





ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Las rigideces efectivas para el DE y el MCE_R se obtienen dividiendo las fuerzas obtenidas del espectro de aceleración reducido por el factor B entre el desplazamiento:

$$k_D = \frac{V_D}{D_D}$$

$$k_M = \frac{V_M}{D_M}$$

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21549425

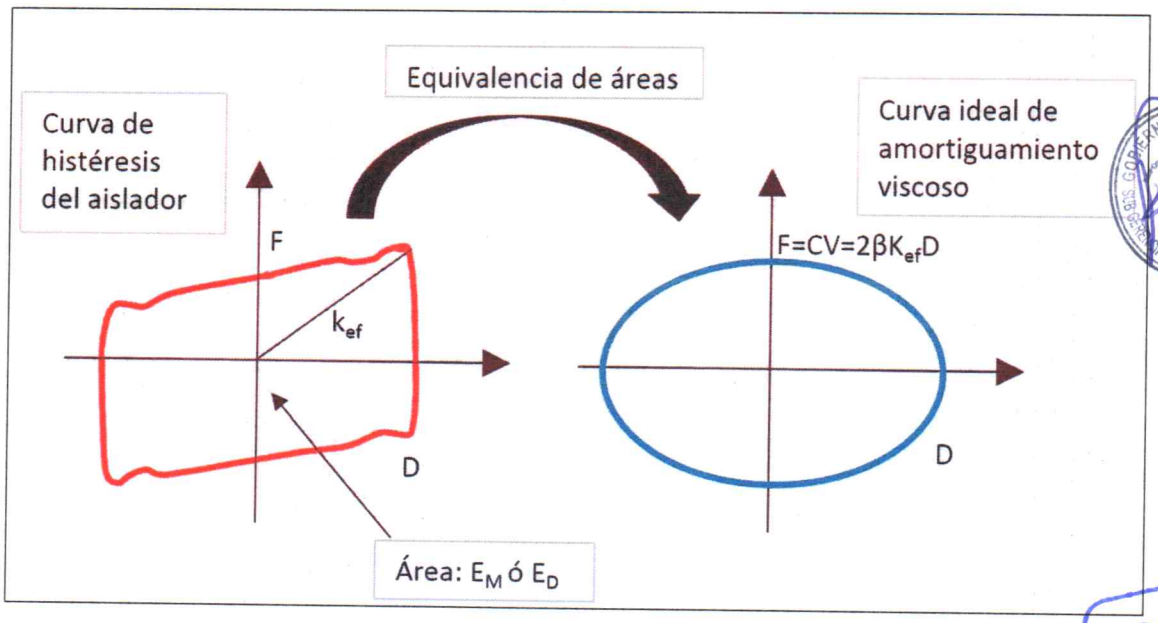
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 80602

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

El amortiguamiento efectivo para el DE y MCE_R se puede obtener con las expresiones:

$$\beta_D = \frac{\sum E_D}{2\pi k_D {D_D}^2}$$

$$\beta_M = \frac{\sum E_M}{2\pi k_M {D_M}^2}$$



En el caso de aisladores de fricción, la curva de histéresis junto con las propiedades de rigidez y amortiguamiento están determinadas por los radios de curvatura y las fricciones entre los elementos que los componen.

A continuación, se muestra sus ecuaciones constitutivas Fuerza-Desplazamiento.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21540425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Regime	Description	Force-Displacement Relationship
I	Sliding on surfaces 2 and 3 only	$F = \frac{W}{R_{eff2} + R_{eff3}} u + \frac{F_{f2} R_{eff2} + F_{f3} R_{eff3}}{R_{eff2} + R_{eff3}}$ *Valid until:* $F = F_{f1}$, $u = u^{*} = (\mu_1 - \mu_2) R_{eff2} + (\mu_1 - \mu_3) R_{eff3}$
II	Motion stops on surface 2: Sliding on surfaces 1 and 3	$F = \frac{W}{R_{eff1} + R_{eff3}} u + \frac{F_{f1}(R_{eff1} - R_{eff2}) + F_{f2} R_{eff2} + F_{f3} R_{eff3}}{R_{eff1} + R_{eff3}}$ *Valid until:* $F = F_{f4}$, $u = u^{**} = u^{*} + (\mu_4 - \mu_1)(R_{eff1} + R_{eff3})$
III	Motion is stopped on surfaces 2 and 3; Sliding on surfaces 1 and 4	$F = \frac{W}{R_{eff1} + R_{eff4}} u + \frac{F_{f1}(R_{eff1} - R_{eff2}) + F_{f2} R_{eff2} + F_{f3} R_{eff3} + F_{f4}(R_{eff4} - R_{eff3})}{R_{eff1} + R_{eff4}}$ *Valid until:* $F = F_{dr1} = \frac{W}{R_{eff1}} d_1 + F_{f1}$, $u = u_{dr1} = u^{**} + d_1 \left(1 + \frac{R_{eff4}}{R_{eff1}}\right) - (\mu_4 - \mu_1)(R_{eff1} + R_{eff4})$
IV	Slider contacts restrainer on surface 1: Motion remains stopped on surface 3: Sliding on surface 2 and 4	$F = \frac{W}{R_{eff2} + R_{eff4}} (u - u_{dr1}) + \frac{W}{R_{eff1}} d_1 + F_{f1}$ *Valid until:* $F = F_{dr4} = \frac{W}{R_{eff4}} d_4 + F_{f4}$, $u = u_{dr4} = u_{dr1} + \left[\left(\frac{d_4}{R_{eff4}} + \mu_4\right) - \left(\frac{d_1}{R_{eff1}} + \mu_1\right)\right](R_{eff2} + R_{eff4})$
V	Slider bears on restrainer of surface 1 and 4: Sliding on surfaces 2 and 3	$F = \frac{W}{R_{eff2} + R_{eff3}} (u - u_{dr4}) + \frac{W}{R_{eff4}} d_4 + F_{f4}$

Assumptions: (1) $R_{eff1} = R_{eff4} \gg R_{eff2} = R_{eff3}$, (2) $\mu_2 = \mu_3 < \mu_1 < \mu_4$, (3) $d_1 > (\mu_4 - \mu_1) R_{eff1}$, (4). $d_2 > (\mu_1 - \mu_2) R_{eff2}$
(5) $d_3 > (\mu_4 - \mu_3) R_{eff3}$

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GOBIERNO REGIONAL
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

008492

Finalmente, según la norma ASCE 7-16, en la tabla 1.3-2, los edificios de Categoría IV deben tener una probabilidad de colapso a menos del 2.5% ante la ocurrencia del Máximo Sismo Considerado, por lo tanto, para evitar que el mecanismo de colapso sea el aislador, se debe tener una capacidad de reserva representada como un factor de seguridad mínimo de 1.5 de desplazamiento respecto de a D_M y de 3 de fuerza cortante respecto a la fuerza cortante en D_D.

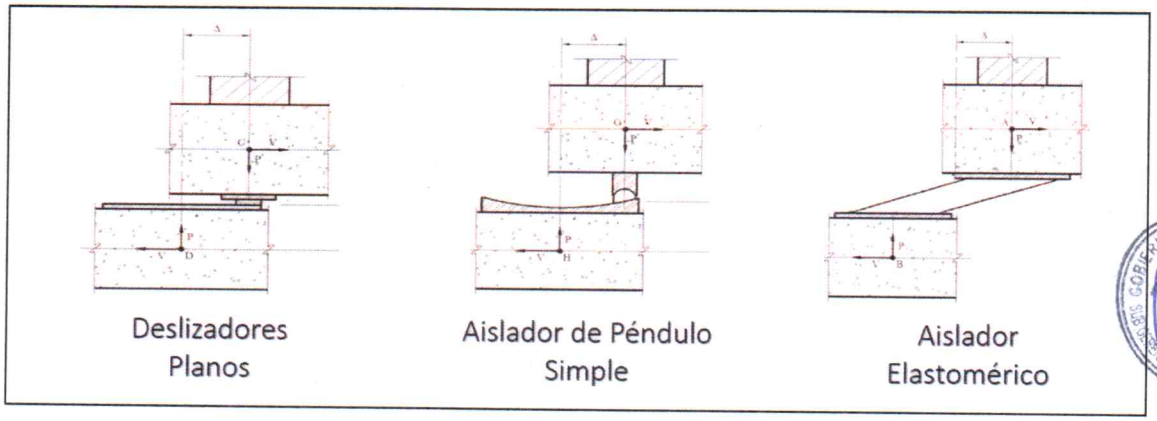


Ilustración 5: Aisladores considerados inseguros sin factores de seguridad para fuerza cortante y desplazamiento (Adaptación FEMA P-751)

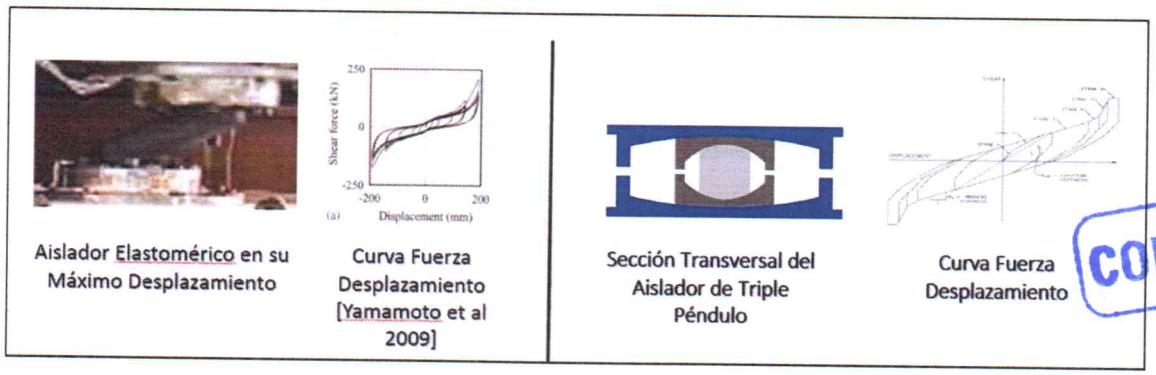


Ilustración 6: Aisladores seguros con factores de seguridad a la fuerza cortante y desplazamiento lateral

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

A continuación, se presentan los cálculos y la curva de histéresis para el aislador escogido:

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

AISL-T1

Fricciones	f1	f2	f3		Longitud de péndulo equivalente		
Límite superior	0.023	0.035	0.045	0.000	L1	483	mm
Nominal	0.017	0.028	0.038	0.000	L2	2375	mm
Límite inferior	0.010	0.020	0.030	0.000	L3	4267	mm

Respuesta DE

Dd asumido=	213 mm	**Fricciones del límite superior**		
Teff	3.12 sec			
Fd	0.09 W			Ecuación AASHTO
Amortiguamiento	27%	Bd =	1.66	Bd = (Amort./0.05)^0.3
				Similar a Tabla 17.5-1
Espectro DE				ASCE 7-10
Teff	3.12 sec.			
Sa	0.15 g			
Vd = Sa/Bd =	0.088 W	< = Fd =	0.088 W	OK
Dd asumido=	0			
Assume Dd =	223 mm	**Fricciones nominales**		
Teff	3.28 sec			
Fd	0.08 W			Ecuación AASHTO
Amortiguamiento	23%	Bd =	1.58	Bd = (Amort./0.05)^0.3
				Similar a Tabla 17.5-1
Espectro DE				ASCE 7-10
Teff	3.28 sec.			
Sa	0.13 g			
Vd = Sa/Bd =	0.083 W	< = Fd =	0.083 W	OK

Respuesta MCE_R

Dm asumido=	403 mm	**Fricciones del límite inferior**		
Teff	3.71 sec			
Fm	0.12 W			Ecuación AASHTO
Amortiguamiento	12%	Bm =	1.31	Bm = (Amort./0.05)^0.3
				Similar a Tabla 17.5-1
Espectro MCE_R				ASCE 7-10
Teff	3.71 sec.			
Sa	0.154 g			
Vm = Sa/Bm =	0.118 W	~ Fm =	0.118 W	OK
	0			
Dtm(Static) = 1.15*Dm =	464 mm			

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946429

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008489

AISL-T2

Fricciones	f1	f2	f3		Longitud de péndulo equivalente		
Límite superior	0.023	0.035	0.045	0.000	L1	559	mm
Nominal	0.017	0.028	0.038	0.000	L2	2400	mm
Límite inferior	0.010	0.020	0.030	0.000	L3	4242	mm

Respuesta DE

Dd asumido=	216 mm	**Fricciones del límite superior**			
Teff	3.13 sec				
Fd	0.09 W			Ecuación AASHTO	
Amortiguamiento	26%	Bd =	1.65	Bd = (Amort./0.05)^0.3	
				Similar a Tabla 17.5-1	
Espectro DE				ASCE 7-10	
Teff	3.13 sec.				
Sa	0.14 g				
Vd = Sa/Bd =	0.088 W	< = Fd =	0.089 W	OK	
Dd asumido=	0				
Assume Dd =	224 mm	**Fricciones nominales**			
Teff	3.28 sec				
Fd	0.08 W			Ecuación AASHTO	
Amortiguamiento	23%	Bd =	1.58	Bd = (Amort./0.05)^0.3	
				Similar a Tabla 17.5-1	
Espectro DE				ASCE 7-10	
Teff	3.28 sec.				
Sa	0.13 g				
Vd = Sa/Bd =	0.084 W	< = Fd =	0.084 W	OK	

Respuesta MCE_R

Dm asumido=	406 mm	**Fricciones del límite inferior**			
Teff	3.71 sec				
Fm	0.12 W			Ecuación AASHTO	
Amortiguamiento	12%	Bm =	1.30	Bm = (Amort./0.05)^0.3	
				Similar a Tabla 17.5-1	
Espectro MCE_R				ASCE 7-10	
Teff	3.71 sec.				
Sa	0.155 g				
Vm = Sa/Bm =	0.119 W	~ Fm =	0.119 W	OK	
	0				
Dtm(Static) = 1.15*Dm =	466 mm				

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

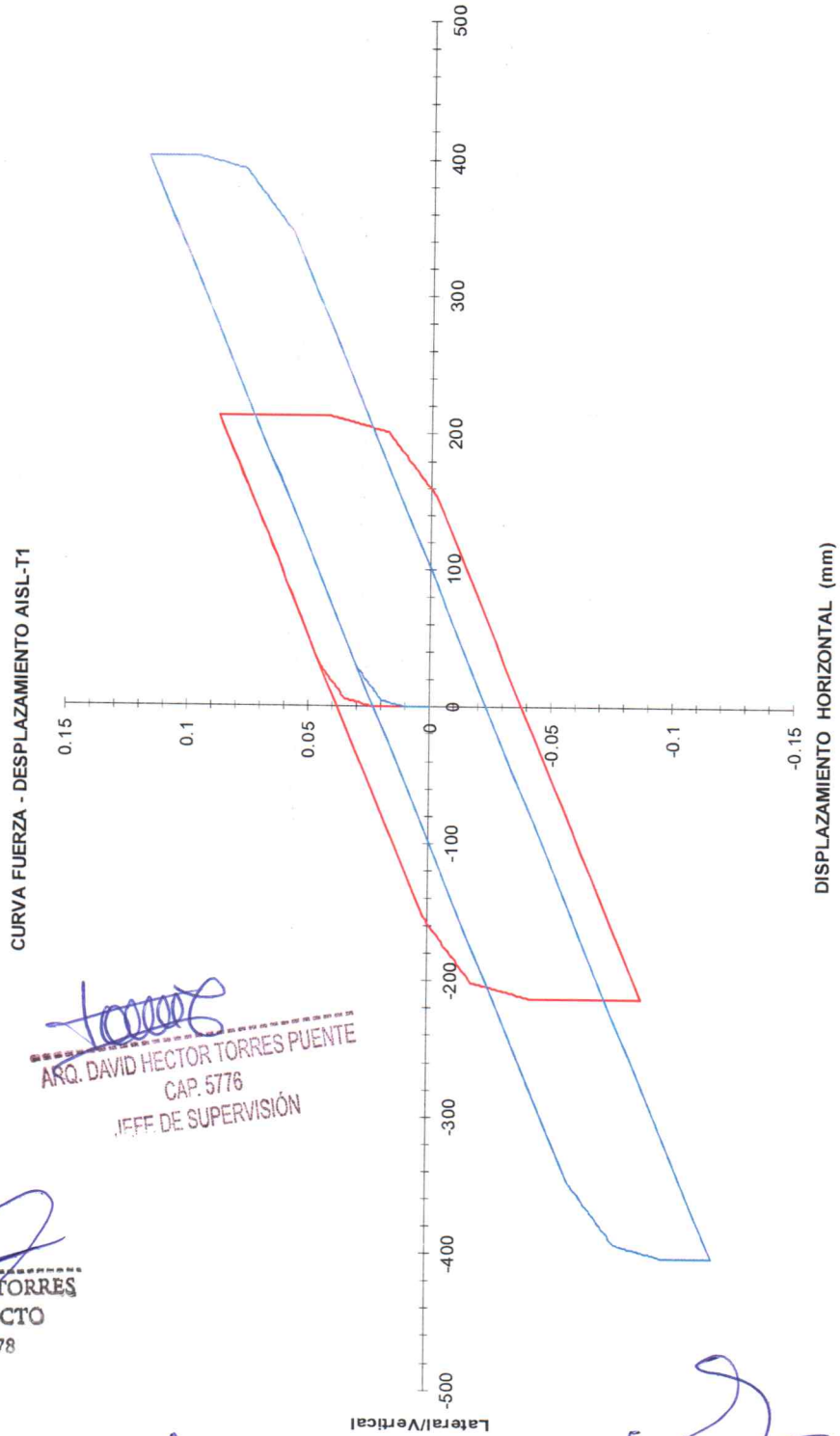
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008483



Propiedades	f1	f2	f3	L1 (mm.)	L2 (mm.)	L3 (mm.)	D (mm.)	Cortante(W)	Teff (sec.)	Amortiguamiento	Keff(kn/mm/kn)	EDC(W)
Límite superior DE	0.023	0.035	0.045	483	2375	4267.2	213	0.088	3.12	0.268	0.000413	1.242
Límite superior MOER	0.01	0.02	0.03	483	2375	4267.2	403	0.118	3.71	0.123	0.000292	1.449

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

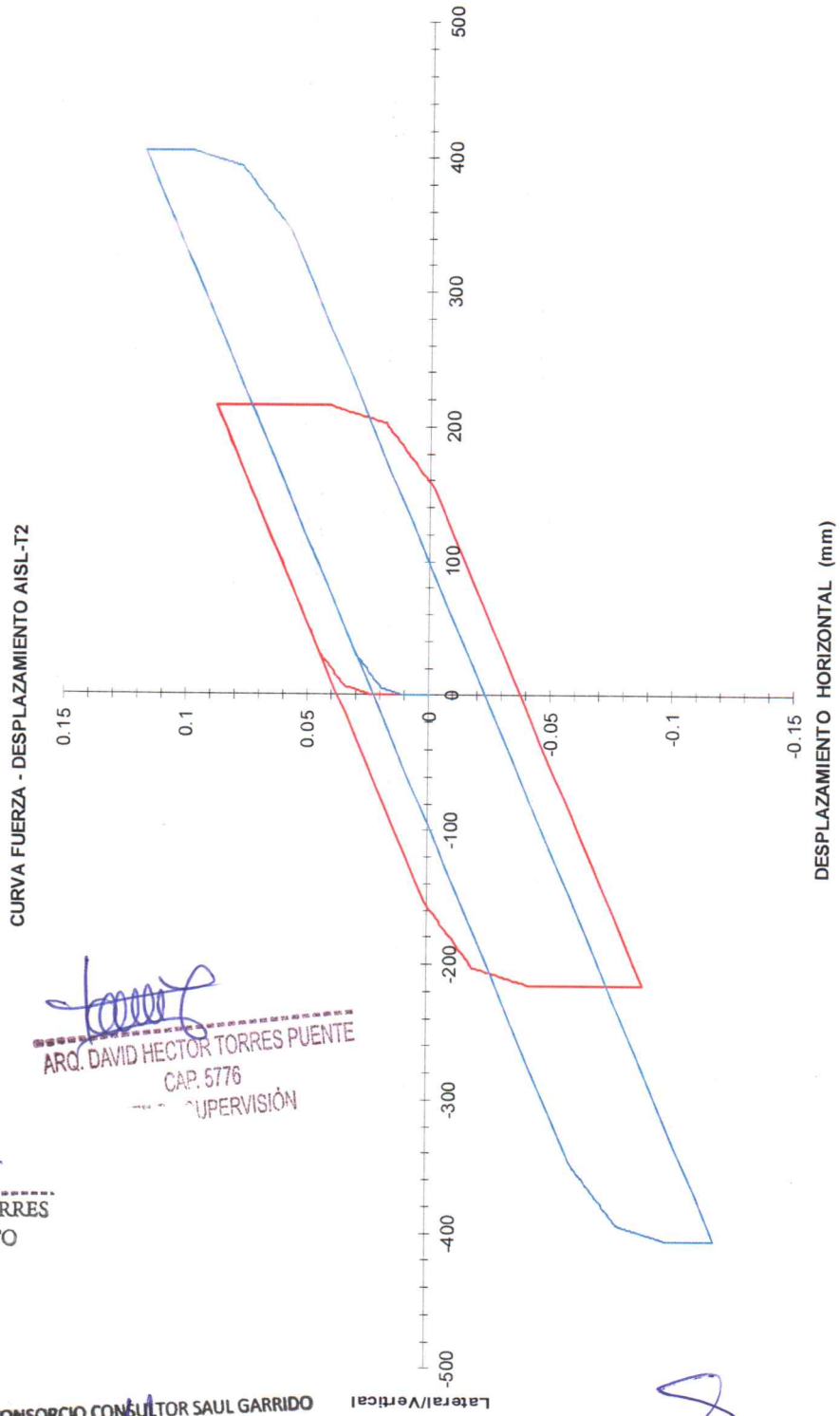
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008487



Propiedades	f1	f2	f3	L1 (mm.)	L2 (mm.)	L3 (mm.)	D (mm.)	Cortante(W)	Teff (sec.)	Amortiguamientc Keff(kn/mm/kn)	EDC(W)
Límite superior DE	0.023	0.035	0.045	559	2400	4241.8	216	0.089	3.13	0.263	0.000411	1.248
Límite superior MCER	0.01	0.02	0.03	559	2400	4241.8	406	0.119	3.71	0.121	0.000293	1.459

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
SUPERVISIÓN

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALB
INGENIERO CIVI
Reg. CIP N° 1485

Tabla 3: Desplazamientos para los límites de fricción Superior e Inferior

Desplazamiento	Límite Inferior (cm)	Límite Superior (cm)
D_D	24.0	21.3
D_M	40.4	35.0
D_{TM}	46.5	40.0

Según la Tabla 3, los desplazamientos debido al límite inferior de las fricciones son las máximas, y consideran el caso más desfavorable para el cálculo de las juntas y del efecto P-delta. Asimismo, para el nivel del Sismo de Diseño y Sismo Máximo Considerado, el aislador se encuentra en la fase 3, manteniendo las fases posteriores como reserva ante un evento mayor al considerado.

15.4 Calculo de la fuerza cortante del aislador

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

La norma ASCE 7-16 (artículo 17.5.4.3) y la Norma E.031 (artículo 21) establecen que el sismo de diseño de la super-estructura no debe ser menor de las siguientes condiciones:

1) El cortante basal según el código de diseño (Norma E.030)

   V_{B1}= ZUSC/R x P Donde C/R ≥ 0.11, Vs= 0.45x1.0x1.05x0.11=**5.2%P**

CONFORME

2) La fuerza sísmica lateral requerida para activar completamente el sistema de aislamiento multiplicado por 1.5

   V_{B2}= 0.01x1.5x P=**1.5%P**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

3) La fuerza sísmica lateral calculada según las características del aislador:

   V_{B3}= **11.9%/1.36=8.8%P** (según cálculos del aislador para el nivel del Sismo Máximo Considerado (MCE_R) con R_I=1.36 y que corresponde al nivel del Sismo de Diseño (DE)).

4) El cortante basal correspondiente a las cargas amplificadas de diseño por viento.

   Según el mapa eólico de la norma E.020 → V=60 Km/h
   Pero no debe ser menor que 75 Km/h, por lo que se utilizará este valor.
   $V_h = 75(13.3/10)^{0.22} = 79.86$ km/h
   P_h=0.005C V_h^2 = (0.005) (0.8) $(79.86)^2$ = 25.51 kgf/m²
   V_{B2}= $P_h A_{LATERAL}$ = (25.51/1000)(1126)=28.72 Tonf

ng. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP Nº 038894

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148599

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Por lo tanto, normalizando la fuerza al peso del edificio (27783Tonf):

V_{B2}=28.72/27783=**0.10%P**

5) La fuerza de fricción de inicio de movimiento de un sistema deslizante.

V_{B5}= **1%P**

6) La fuerza en desplazamiento cero de un sistema deslizante cuando ha completado un ciclo dinámico de movimiento a D_M.

V_{B6}= **4.7%P**

De todas las condiciones consideradas, el cortante de diseño para el nivel de la superestructura es 8.8%P. Para el nivel de la subestructura, según el artículo 17.5.4.1 corresponde el cortante del Sismo Máximo Considerado de 12%P. Donde P es el peso considerado del análisis sísmico de D+0.5L.

Por lo tanto, según la nomenclatura del ASCE-7-16 y la norma E.031:

Vst (General) = 2723 Tonf
Vs (General) = 1997 Tonf
Vb (General) = 3333 Tonf

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

15.5 Propiedades equivalentes del sistema de aislamiento

Según el capítulo 17 de la norma ASCE 7-16 y la norma E.031, es necesario definir como parte de las propiedades del sistema de aislamiento, las propiedades de amortiguamiento y rigidez efectivos:

Tabla 4: Propiedades equivalentes para los aisladores

Propiedades	Límites de variación	Sismo de Diseño (DE)	Sismo Máximo Considerado (MCE_R)
Rigidez Efectiva	Límite Inferior	0.331 Tonf/m/Tonf	0.292 Tonf/m/Tonf
	Límite Superior	0.413 Tonf/m/Tonf	0.343Tonf/m/Tonf
Amortiguamiento Efectivo	Límite Inferior	18.03%	12.35%
	Límite Superior	26.83%	19.89%

Ing. Luis Abel Jara M.
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Las propiedades máximas del límite superior en el Sismo de Diseño (DE) de la Tabla 4, muestran la consideración más desfavorable de fuerzas, debido a la máxima rigidez, para el diseño de la superestructura. Las propiedades del límite inferior para el Sismo Maximo Considerado dan como resultados los desplazamientos máximos indicados en la Tabla 3.

Las propiedades de rigidez son función del peso que soportan, por lo que funcionarán de manera equivalente en las columnas laterales, esquineras, centrales y las consideradas debajo de la cisterna.

15.6 Relación de periodos efectivos

Considerando la edificación completa, los valores de los periodos elásticos de la edificación empotrada son:

Tx=0.29 s

Ty=0.29 s

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

El periodo obtenido para el Sismo Máximo Considerado (MCER) es de 3.71 s, por lo que la relación entre periodo aislado y empotrado es mayor a 3, lo cual cumple con el artículo 17 de la norma E.031 y el 17.4.1 del ASCE 7-16.

Según el mismo artículo, el amortiguamiento efectivo máximo para el MCE_R debe ser 30%. El amortiguamiento objetivo planteado por el análisis estático es de 19.89%, lo cual cumple con las disposiciones normativas.

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946425

15.7 Aplicación de momentos de segundo orden (P – Δ)

Luego de realizado el primer análisis con cargas estáticas, se determinó las cargas axiales correspondientes a carga muerta, carga viva (se considera 50% por ser el efecto de la carga sísmica) y a la carga sísmica por acciones laterales y verticales (la acción vertical se considera como la fracción (0.5) (1.5Z)(S) de la carga muerta), se calcularon los momentos de segundo orden multiplicándolos por la mitad del desplazamiento máximo.

$$M\ P\text{-}\Delta = (Nm + Nv + Nsl + Ny)\ \Delta/2$$

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 70692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Este momento PΔ será colocado en cada apoyo de la estructura sobre el nivel de aislamiento y sobre la parte superior de cada columna bajo el nivel de aislamiento. En el primer caso esta solicitación de momento será tomada por las vigas y columnas en la base del primer piso y en el segundo caso los sistemas de vigas junto con las columnas tomarán la solicitación.

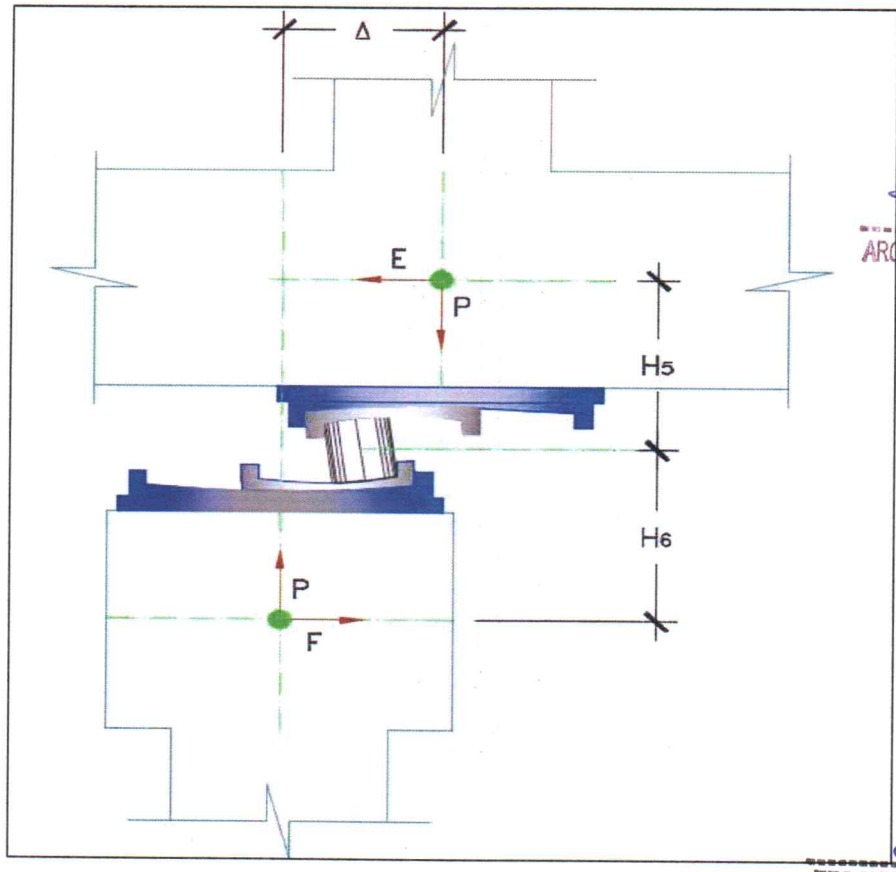


Ilustración 7: Efectos de segundo orden
Adaptación FEMA P-751, 2009RE

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

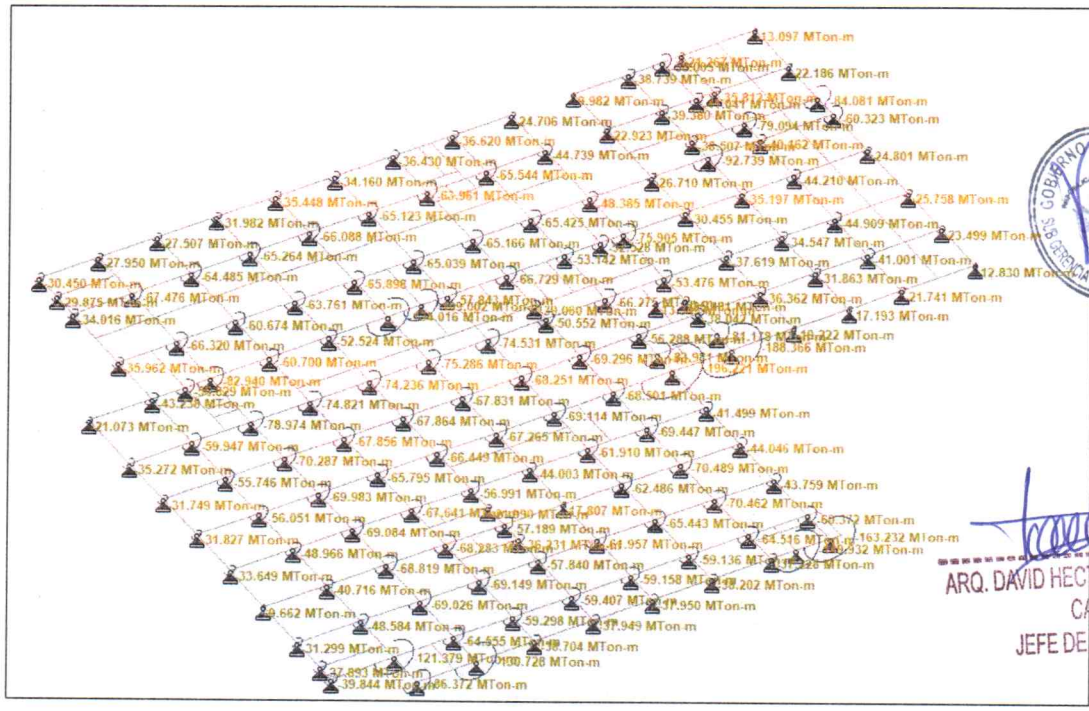
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548429

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

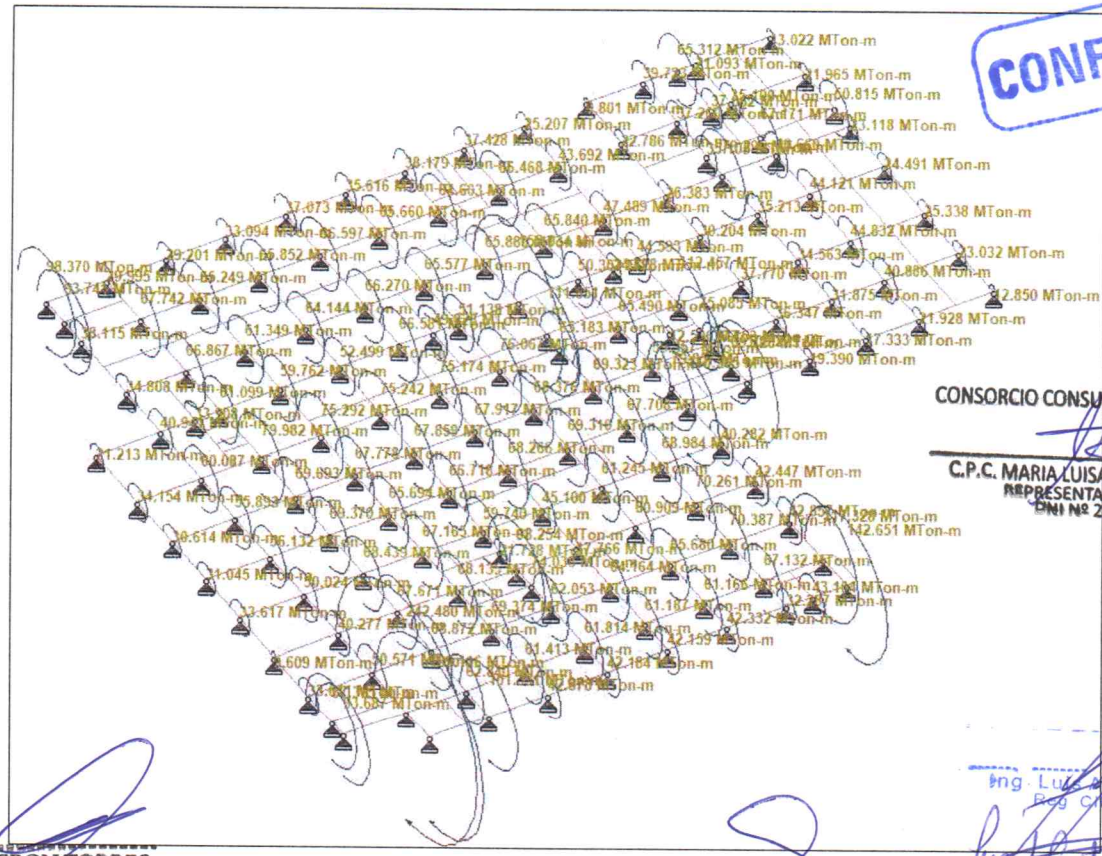
008482



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ilustración 8: Efectos de segundo orden – Sismo X

CONFORME



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ilustración 9: Efectos de segundo orden – Sismo Y

JUAN JOSE CONTRERAS BALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL

CARGAS DE VERIFICACION DEL AISLADOR

Según el ASCE 7-16, para la verificación de las cargas en los aisladores deben tomarse en cuenta las siguientes combinaciones:

D+0.5L - Promedio
1.25D+1.25L+Ev+Emh – Carga máxima
1.2D+1.6L – Carga máxima

Donde:

D: Carga muerta
L: Carga viva
Emh: Efecto de la carga sísmica horizontal
EV: Efecto de la carga sísmica vertical 0.2x[0.45x1.5x2.5x1.05]D = 0.35D

Para el edificio en análisis se tienen las siguientes cargas:
D+0.5L (Promedio) = 186.85 tonf
1.2D+0.5L+Ev+Emh (Máxima)= 1271 tonf
1.2D+1.6L (Máxima)= = 970.5 tonf

Para el cálculo de la capacidad del aislador sobre el capitel de concreto armado se utilizan las fórmulas de la norma ACI-318/E.060 de la capacidad de aplastamiento junto con la metodología de Constantinou et al. en el documento técnico "LRFD-Based Analysis and Design Procedures for Bridge Bearings and Seismic Isolators.".

El esfuerzo máximo de compresión del concreto es:

$$f_b = \emptyset c\ 0.85\sqrt{\frac{A2}{A1}}f'c$$

Considerando $\sqrt{\frac{A2}{A1}} = 2$, se tiene como resultado:

$$f_b = 1.7\emptyset c f'c$$

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Para la condición sin desplazamiento, se considera que las cargas se distribuyen de manera circular en un diámetro que se denomina b1 y la distancia r se considera como una zona en voladizo como se muestra en la figura

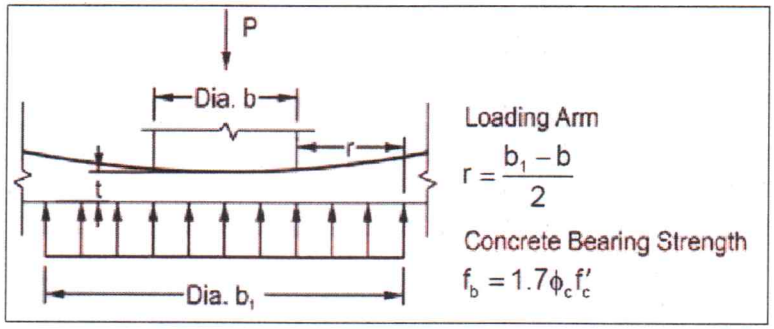


Ilustración 10: Distribución del Esfuerzo en el pedestal

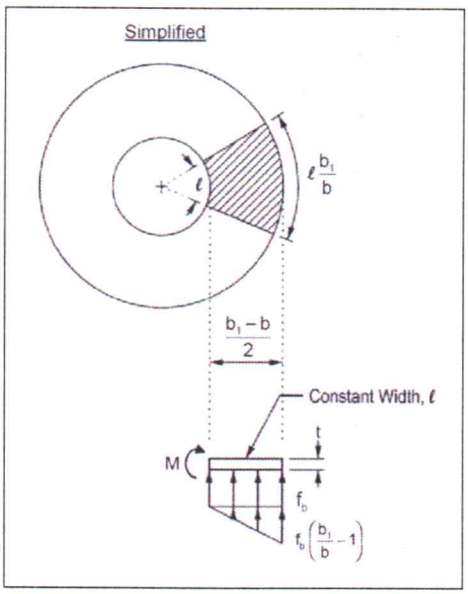
Para calcular el diámetro b1 se considera la expresión:

$$b_1 = \sqrt{\frac{4P}{\pi f_b}}$$

La distancia del voladizo r se calcula como:

$$r = \frac{b_1 - b}{2}$$

Si se considera un ancho unitario, de manera simplificada se puede calcular el momento actuante como:



$$M_U = f_b \frac{r^2}{2} + f_b \left(\frac{b_1}{b} - 1\right) \frac{r^2}{3}$$

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

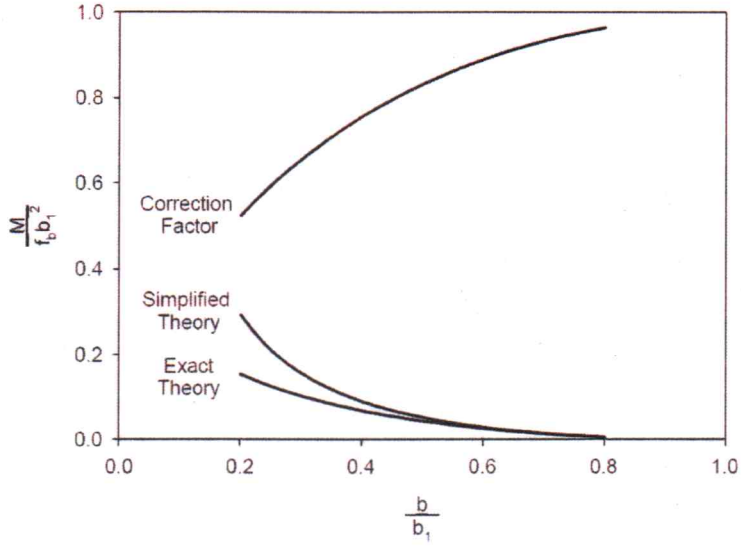
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

En función de b/b1 se obtiene el factor de corrección para el momento que vienen dado por la gráfica:



Finalmente, el espesor necesario para soportar las cargas actuantes será:

$$t \geq \sqrt{\frac{4M_u}{\emptyset_b F_y}}$$

Los parámetros φc y φb son iguales a 0.65 y 0.90 para cargas amplificadas de gravedad e iguales a la unidad para las condiciones del Sismo Máximo Considerado (MCE_R).

Para la posición desplazada, cuando el cálculo de b1 es mayor que el diámetro del área de contacto circular bajo la posición desplazada del deslizador, una suposición razonable para la distribución de la presión del concreto es de un área parabólica con un eje menor a1 (a lo largo de la dirección del movimiento del deslizador) y la longitud del eje mayor b1. La distancia b1 se da como:

$$b1 = \frac{4P}{\pi a_1 f_b}$$

Para el aislador AISL-T1, el espesor de las concavidades externas es de 2.5" y considerando el aporte del deslizador interno de 0.20", se obtiene un espesor efectivo de 2.70".

Para el aislador AISL-T2, el espesor de las concavidades externas es de 2.2" y considerando el aporte del deslizador interno de 0.36", se obtiene un espesor efectivo de 2.56".

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

AISL-T1

Posición Sin Desplazar

Diámetro del deslizador	b	12.0	in.		
Espesor efectivo	tc	2.70	in.		
Resistencia del concreto (f'c)	f'c	4.06	ksi.	28 MPa	
Confinamiento √(A2/A1)		2.00			
Resistencia del acero fy (ksi)	fy	40.0	ksi.	276 MPa	
Factor de reducción del concreto	ϕc	0.65			
Factor de reducción del acero	ϕb	0.90			
Resistencia =ϕc*0.85*f'c*√(A2/A1)	fb	4.49	ksi.		
ϕMn = ϕb*fy*t^2/4 (1)		65.7	kip-in.		
b1 asumido	b1	20.9	in.		
r = (b1-b)/2	r	4.4	in.		
ϕMn=fb*r^2/2+fb*(b1/b-1)*r^2/3 (2)		65.7	kip-in.		
¿(1)=(2)?		VERDADERO			
ϕPn=Pu=Fbu*3.14*b1^2/4	ϕPn	1532	kips	695	Tonf
Verificación con las cargas aplicadas: 1.2D+1.6L		**OK >1033 kips**		**OK >468**	**Tonf**

Posición Desplazada

Diámetro del deslizador	b	12.0	in.		
Espesor efectivo	tc	2.70	in.		
Resistencia del concreto (f'c)	f'c	4.06	ksi.	35 MPa	
Confinamiento √(A2/A1)		2.00			
Resistencia del acero fy (ksi)	fy	40.0	ksi.	276 MPa	
Factor de reducción del concreto	ϕc	1.00			
Factor de reducción del acero	ϕb	1.00			
Resistencia =ϕc*0.85*f'c*√(A2/A1)	fb	6.90	ksi.		
ϕMn = ϕb*fy*t^2/4 (1)		73.2	kip-in.		
b1 asumido	b1	19.1	in.	a1	19.13
r = (b1-b)/2	r	3.6	in.		
ϕMn=fb*r^2/2+fb*(b1/b-1)*r^2/3 (2)		61.3	kip-in.		
¿(1)=(2)?		VERDADERO			
ϕPn=Pu=Fbu*3.14*b1^2/4	ϕPn	1983	kips	899	Tonf
Verificación con las cargas aplicadas: 1.25D+1.25L+E		**OK >1090 kips**		**OK >494**	**Tonf**

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

AISL-T2

Posición Sin Desplazar

Diámetro del deslizador	b	16.0	in.		
Espesor efectivo	tc	2.56	in.		
Resistencia del concreto (f'c)	f'c	4.06	ksi.	28 MPa	
Confinamiento √(A2/A1)		2.00			
Resistencia del acero fy (ksi)	fy	40.0	ksi.	276 MPa	
Factor de reducción del concreto	ϕc	0.65			
Factor de reducción del acero	ϕb	0.90			
Resistencia =ϕc*0.85*f'c*√(A2/A1)	fb	4.49	ksi.		
ϕMn = ϕb*fy*t^2/4 (1)		59.0	kip-in.		
b1 asumido	b1	24.8	in.		
r = (b1-b)/2	r	4.4	in.		
ϕMn=fb*r^2/2+fb*(b1/b-1)*r^2/3 (2)		59.0	kip-in.		
¿(1)=(2)?		VERDADERO			
ϕPn=Pu=Fbu*3.14*b1^2/4	ϕPn	2163	kips	981	Tonf
Verificación con las cargas aplicadas: 1.2D+1.6L		**OK >749 kips**		**OK >340**	**Tonf**

Posición Desplazada

Diámetro del deslizador	b	16.0	in.		
Espesor efectivo	tc	2.56	in.		
Resistencia del concreto (f'c)	f'c	4.06	ksi.	35 MPa	
Confinamiento √(A2/A1)		2.00			
Resistencia del acero fy (ksi)	fy	40.0	ksi.	276 MPa	
Factor de reducción del concreto	ϕc	1.00			
Factor de reducción del acero	ϕb	1.00			
Resistencia =ϕc*0.85*f'c*√(A2/A1)	fb	6.90	ksi.		
ϕMn = ϕb*fy*t^2/4 (1)		65.8	kip-in.		
b1 asumido	b1	23.6	in.	a1	23.60
r = (b1-b)/2	r	3.8	in.		
ϕMn=fb*r^2/2+fb*(b1/b-1)*r^2/3 (2)		65.6	kip-in.		
¿(1)=(2)?		VERDADERO			
ϕPn=Pu=Fbu*3.14*b1^2/4	ϕPn	3018	kips	1369	Tonf
Verificación con las cargas aplicadas: 1.25D+1.25L+E		**OK >2803 kips**		**OK >1271**	**Tonf**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Asimismo, para la consideración del cilindro interno se verifican las cargas últimas del sismo máximo:

AISL-T1

$Py = (Fy)(\pi d^2/4) = (40ksi)(\pi(8")^2/4) = (40)(50.27) = 2011kips$=**912 Tonf > 494 Tonf →OK**

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 61778

AISL-T2

$Py = (Fy)(\pi d^2/4) = (40ksi)(\pi(11")^2/4) = (40)(95.03) = 3801kips$=**1724 Tonf > 1271 Tonf →OK**

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50059

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Las dimensiones elegidas para el aislador permiten que la superficie de reacción del tipo circular para poder distribuir la presión de manera uniforme durante el desplazamiento en el sismo máximo considerado y evitar sobreesfuerzos sobre el capitel y el pedestal. Asimismo, el capitel sirve como elemento de apoyo y soportará principalmente las cargas axiales, siendo la flexión y cortante tomados por el refuerzo del pedestal, por lo que el refuerzo adicional del capitel funciona como acero mínimo para evitar fisuración y fijación para los pernos de conexión.

16. DERIVAS DE ENTREPISO DEL EDIFICIO PRINCIPAL AISLADO

A continuación, se muestra la deformación del edificio ante cargas laterales y las derivas de entrepiso para el sismo máximo considerado (MCE_R).

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Tabla 5: Derivas para el MCE_R

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS			Unidades en Centimetros				
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-031
4	1.029	1	1.029	0.242	442	0.0005	0.0035
3	0.787	1	0.787	0.319	442	0.0007	0.0035
2	0.47	1	0.468	0.313	442	0.0007	0.0035
1	0.16	1	0.155	0.155	442	0.0004	0.0035
SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-031
4	1.446	1	1.446	0.376	442	0.0009	0.0035
3	1.070	1	1.070	0.428	442	0.0010	0.0035
2	0.642	1	0.642	0.398	442	0.0009	0.0035
1	0.244	1	0.244	0.244	442	0.0006	0.0035

CONFORME

Tabla 6: Derivas para el DE

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS			Unidades en Centimetros				
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite DE
4	0.754	1	0.754	0.270	442	0.0006	0.003
3	0.484	1	0.484	0.248	442	0.0006	0.003
2	0.236	1	0.236	0.218	442	0.0005	0.003
1	0.018	1	0.018	0.018	442	0.0000	0.003
SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite DE
4	1.055	1	1.055	0.363	442	0.0008	0.003
3	0.691	1	0.691	0.342	442	0.0008	0.003
2	0.349	1	0.349	0.332	442	0.0008	0.003
1	0.018	1	0.018	0.018	442	0.0000	0.003

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21049425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que la deriva de entrepiso máxima en la dirección X es 0.70 ‰ y en la dirección Y es 1.00 ‰. Ambas son menores que 3.5‰, valor indicado por la norma peruana de aislamiento sísmico E.031. Asimismo, las derivas para el nivel del sismo de diseño son menores que 3‰.

17. DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

Para el diseño de concreto armado se utilizó la metodología del diseño por resistencia, que consiste en amplificar las solicitaciones sobre las estructuras por factores λ y se reducen las resistencias nominales por factores φ. La ecuación general del diseño por resistencia es:

$$\lambda Q \leq \varnothing Rn$$

Los factores de reducción del diseño por resistencia están indicados en el capítulo 9 de la NTE E.060 y tienen los siguientes valores:

Flexión sin carga axial	Ø =0.90
Carga axial y carga axial con flexión:	
(a) Carga axial de tracción con o sin flexión	Ø =0.90
(b) Carga axial de compresión con o sin flexión	Ø =0.75
Cortante y torsión	Ø =0.85
Aplastamiento	Ø =0.70
Concreto Simple (todas las solicitaciones)	Ø =0.65

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946425

17.1 Diseño por flexión

El diseño por flexión se realizará para las vigas, losas y escaleras del proyecto, para este caso la ecuación del diseño por resistencia toma la forma de:

CONFORME

$$Mu \leq \varnothing Mn$$

Para el cálculo de la resistencia φ Mn se tomará las hipótesis básicas del concreto armado y se utilizará las hipótesis simplificadoras de la norma E.060 que son el uso del bloque equivalente de compresiones y la hipótesis de que el acero es elastoplástico perfecto.

17.2 Diseño por cortante

Para el diseño por contante, la ecuación de resistencia toma la forma de:

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

$$Vu \leq \varnothing Vn$$

Para el cálculo de la resistencia φ Vn se tomará en cuenta el aporte del concreto y el aporte del acero de los estribos, siendo la ecuación la siguiente:

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008474

$$\boxed{\varnothing Vn = \varnothing Vc + \varnothing Vs}$$

Donde Vc y Vs, se calculan de la siguiente manera en unidades de kilogramos fuerza y centímetros

$$Vc = 0.53\sqrt{f'c}\, b_w d, \text{ para vigas}$$

$$Vc = 0.53\sqrt{f'c}\left(1 + \frac{Nu}{140Ag}\right) b_w d \text{ , para columnas}$$

$$, \quad Vs = \frac{Av\, fy\, d}{s} \quad \text{para espaciamiento de estribos}$$

Y como máximo:

$$\boxed{Vn\, max = 2.6\sqrt{f'c}\, b_w d}$$

17.3 Diseño por flexo compresión

El diseño de los elementos verticales como son las columnas, se realizó utilizando el estado de cargas por flexión y carga axial. Para este caso el diseño por resistencia debe cumplir en simultáneo:

$$\boxed{Pu \leq \varnothing\, Pn, \text{ y } Mu \leq \varnothing\, Mn}$$

18. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El análisis estructural se realizará usando el programa ETABS con modelos matemáticos de comportamiento elástico. Las estructuras deben tener la resistencia y rigidez suficientes para soportar adecuadamente las cargas verticales y horizontales impuestas.

Para la concepción estructural del proyecto, se tendrá en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- ✓ Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- ✓ Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- ✓ Resistencia adecuada frente a las cargas laterales.
- ✓ Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación
- ✓ Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- ✓ Deformación lateral limitada.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

- ✓ Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- ✓ Consideración de las condiciones locales.
- ✓ Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

008173

Para las edificaciones complementarias los sistemas de piso son losas macizas de concreto armado que funcionan como **diafragmas rígidos**, por lo tanto, se podrá usar un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación.

Para el análisis sísmico se utilizó el método **dinámico modal espectral**, considerando como criterio de superposición la combinación cuadrática completa (C.Q.C.) de los modos necesarios.

18.1 Diseño estructural de las edificaciones complementarias

18.1.1 Especificaciones técnicas de los materiales

Concreto Armado

✓ Resistencia del concreto, f´c	: 280 kgf/cm²
✓ Módulo de elasticidad, E	: 250 000 kgf/cm²
✓ Módulo de Poisson	: 0.15
✓ Peso específico	: 2400 kgf/cm³
✓ Resistencia a la fluencia del acero fy	: 4200 kgf/cm²

18.2 Espectro de diseño

Para poder calcular la aceleración espectral para cada una de las direcciones analizadas se utiliza un espectro de pseudo-aceleraciones definido por:

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008472

ESPECTRO DE DISEÑO

T(s)	Sa_{MCE} (g)	T(s)	Sa_{MCE} (g)
0.00	0.25	2.70	0.04
0.40	0.25	2.75	0.04
0.45	0.25	2.80	0.04
0.50	0.25	2.85	0.04
0.55	0.25	2.90	0.04
0.60	0.25	2.95	0.03
0.65	0.23	3.00	0.03
0.70	0.22	3.05	0.03
0.75	0.20	3.10	0.03
0.80	0.19	3.15	0.03
0.85	0.18	3.20	0.03
0.90	0.17	3.25	0.03
0.95	0.16	3.30	0.03
1.00	0.15	3.35	0.03
1.05	0.14	3.40	0.03
1.10	0.14	3.45	0.03
1.15	0.13	3.50	0.02
1.20	0.13	3.55	0.02
1.25	0.12	3.60	0.02
1.30	0.12	3.65	0.02
1.35	0.11	3.70	0.02
1.40	0.11	3.75	0.02
1.45	0.10	3.80	0.02
1.50	0.10	3.85	0.02
1.55	0.10	3.90	0.02
1.60	0.09	3.95	0.02
1.65	0.09	4.00	0.02
1.70	0.09	4.05	0.02
1.75	0.09	4.10	0.02
1.80	0.08	4.15	0.02
1.85	0.08	4.20	0.02
1.90	0.08	4.25	0.02
1.95	0.08	4.30	0.02
2.00	0.08	4.35	0.02
2.05	0.07	4.40	0.02
2.10	0.07	4.45	0.02
2.15	0.07	4.50	0.02
2.20	0.06	4.55	0.01
2.25	0.06	4.60	0.01
2.30	0.06	4.65	0.01
2.35	0.06	4.70	0.01
2.40	0.05	4.75	0.01
2.45	0.05	4.80	0.01
2.50	0.05	4.85	0.01
2.55	0.05	4.90	0.01
2.60	0.04	4.95	0.01
2.65	0.04	5.00	0.01

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546429

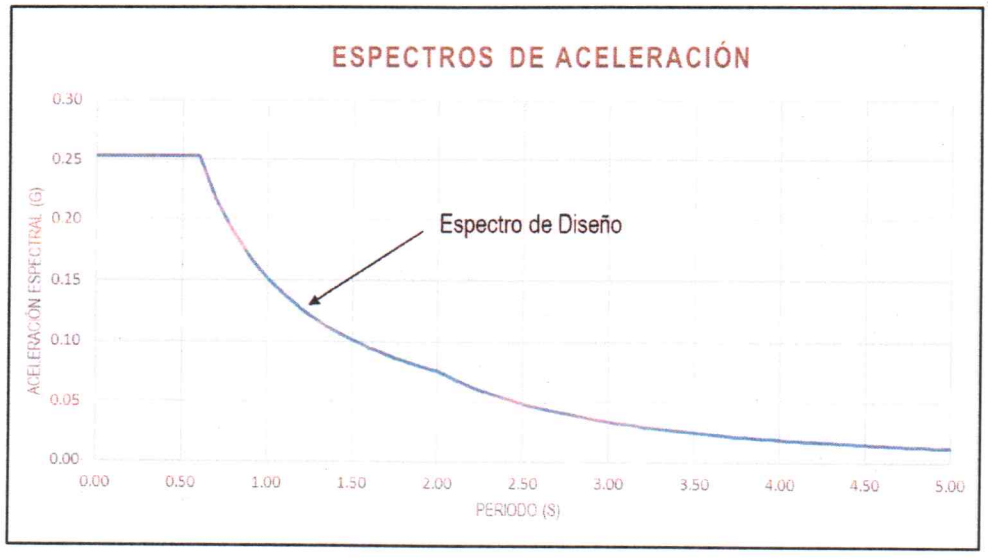
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Finalmente definimos el espectro de diseño con la ayuda del programa ETABS

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 306974

008471



Espectro de respuesta inelástico

18.3 Modelo estructural adoptado

El comportamiento dinámico de las estructuras se determina mediante la generación de modelos matemáticos que consideren la contribución de los elementos estructurales tales como vigas, columnas y placas en la determinación de la rigidez lateral de cada nivel de la estructura. Las fuerzas sísmicas son del tipo inercial y proporcional a su peso, por lo que es necesario precisar la cantidad y distribución de las masas en la estructura.

En las siguientes figuras se muestra el modelo matemático de los edificios complementarios en el programa ETABS.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

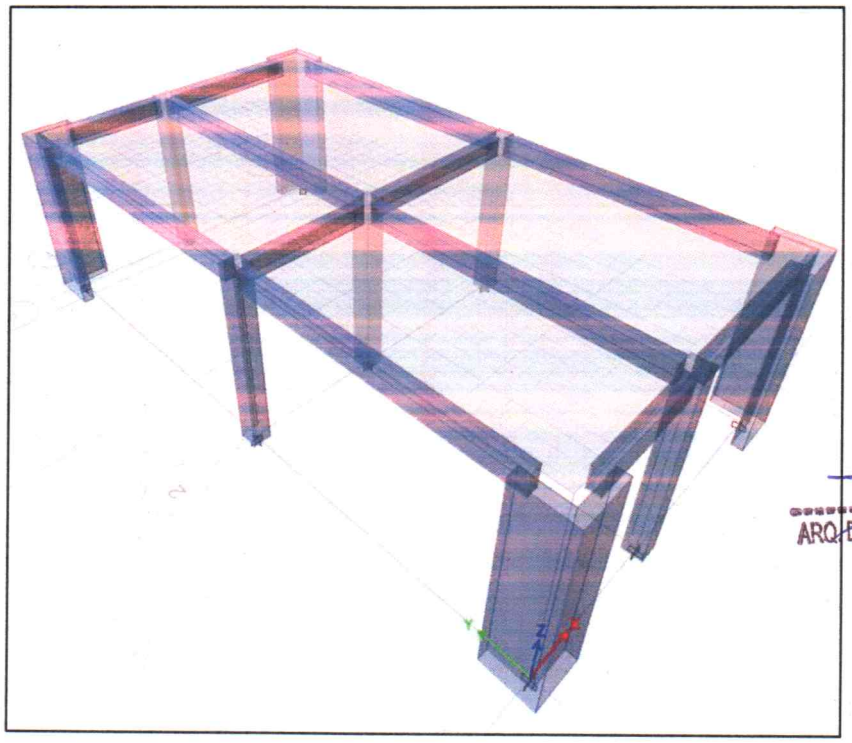
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
REG. N° 39689

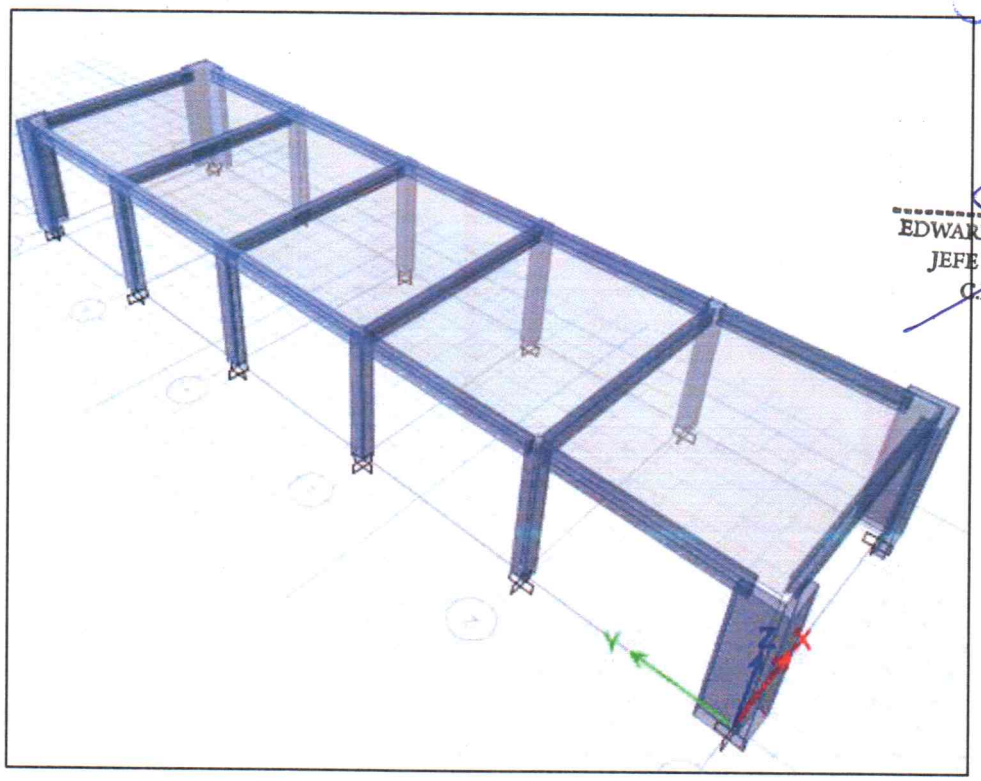
008479



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Modelo Salud Ambiental en el programa ETABS



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

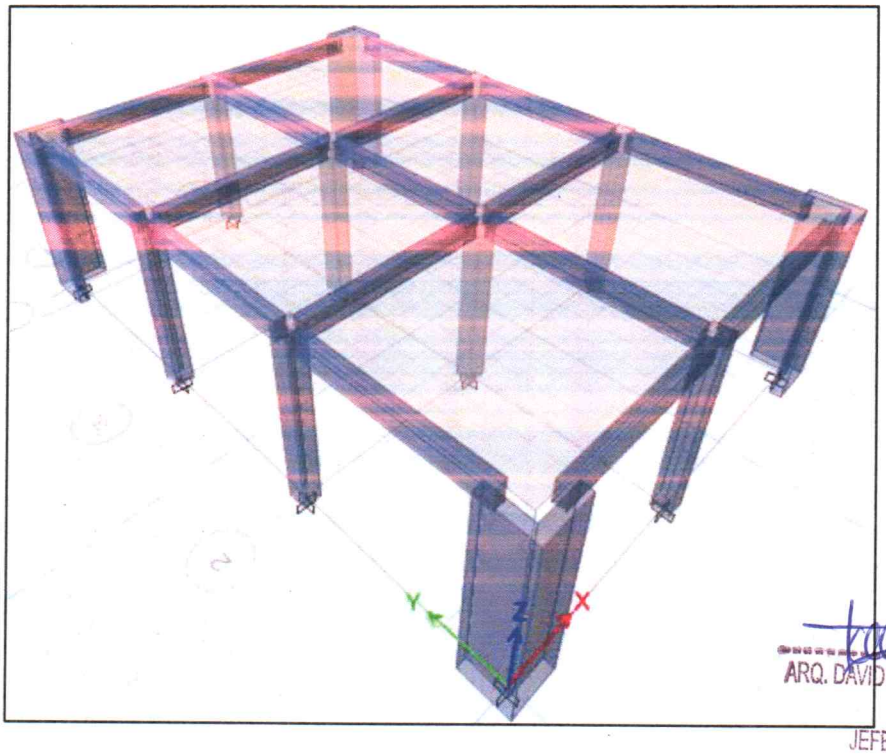
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Modelo Talleres en el programa ETABS

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

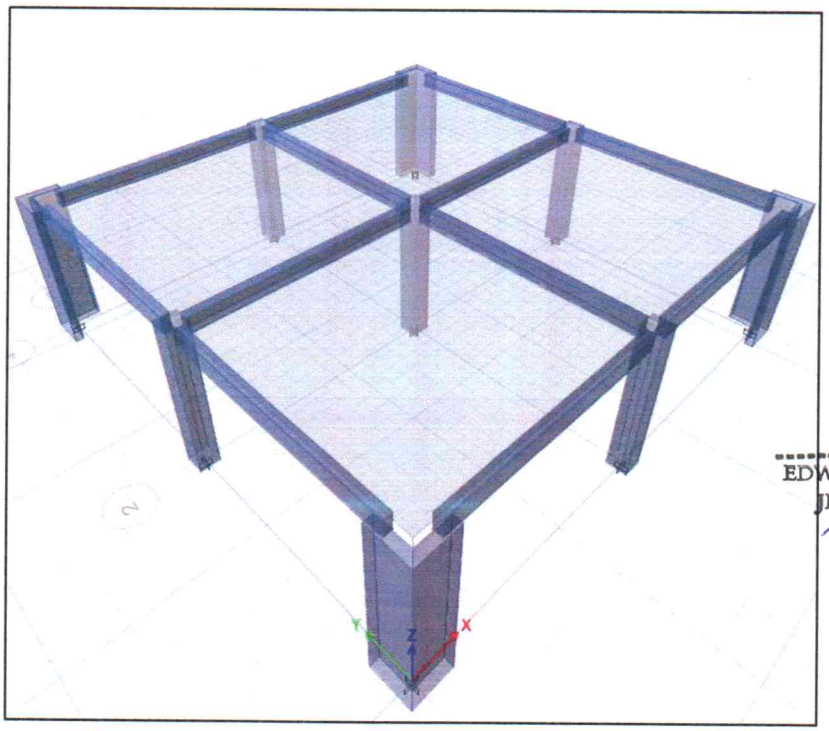
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Modelo Almacenes en el programa ETABS



CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

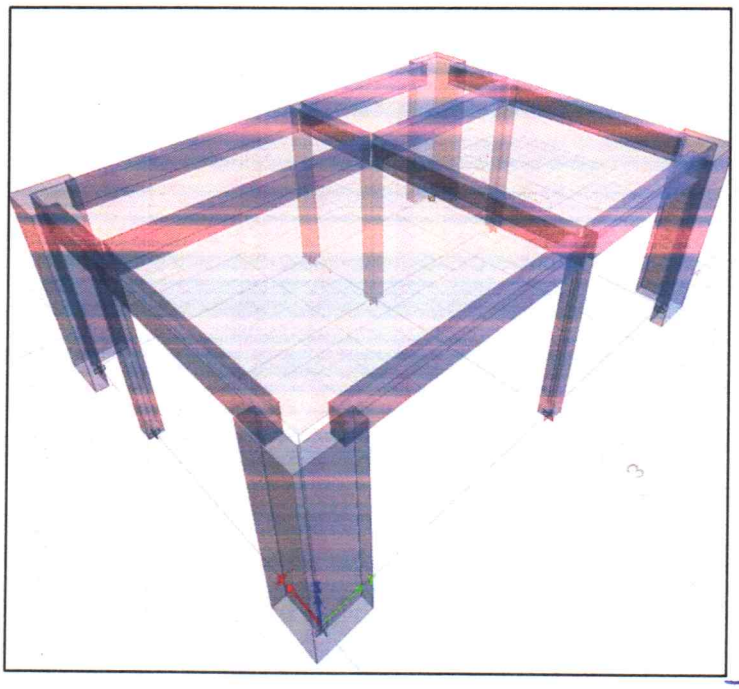
Modelo Lavandería en el programa ETABS

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008468



Modelo TBC en el programa ETABS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

18.4 Derivas de entrepiso y cortantes en la base de los edificios complementarios

Desplazamientos y Derivas:

	Desplaz. X (cm)	Deplaz. Y (cm)	Deriva X (‰)	Deriva Y (‰)
Salud Ambiental	0.55	0.64	1.16	1.35
Talleres	1.01	0.95	2.14	2.01
Almacenes	0.676	0.662	1.43	1.40
Lavandería	0.86	0.86	1.82	1.82
TBC	0.50	0.56	1.06	1.18

CONFORME

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, las derivas de entrepiso cumplen con el límite de la norma E.030 (7‰) para estructuras de concreto armado.

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008467

Periodos:

Periodos	T_X (s)	T_Y (s)
Salud Ambiental	0.12	0.13
Talleres	0.12	0.16
Almacenes	0.14	0.13
Lavandería	0.15	0.15
TBC	0.11	0.12

Cortantes en la Base:

	Cortante Basal (Tonf)
Salud Ambiental	36.09
Talleres	62.34
Almacenes	45.52
Lavandería	58.75
TBC	29.32

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

ANEXO 1

DISEÑO DE LOSA DE CIMENTACIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CHRISTIAN ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

1.1. DISEÑO DE LOSA DE CIMENTACIÓN

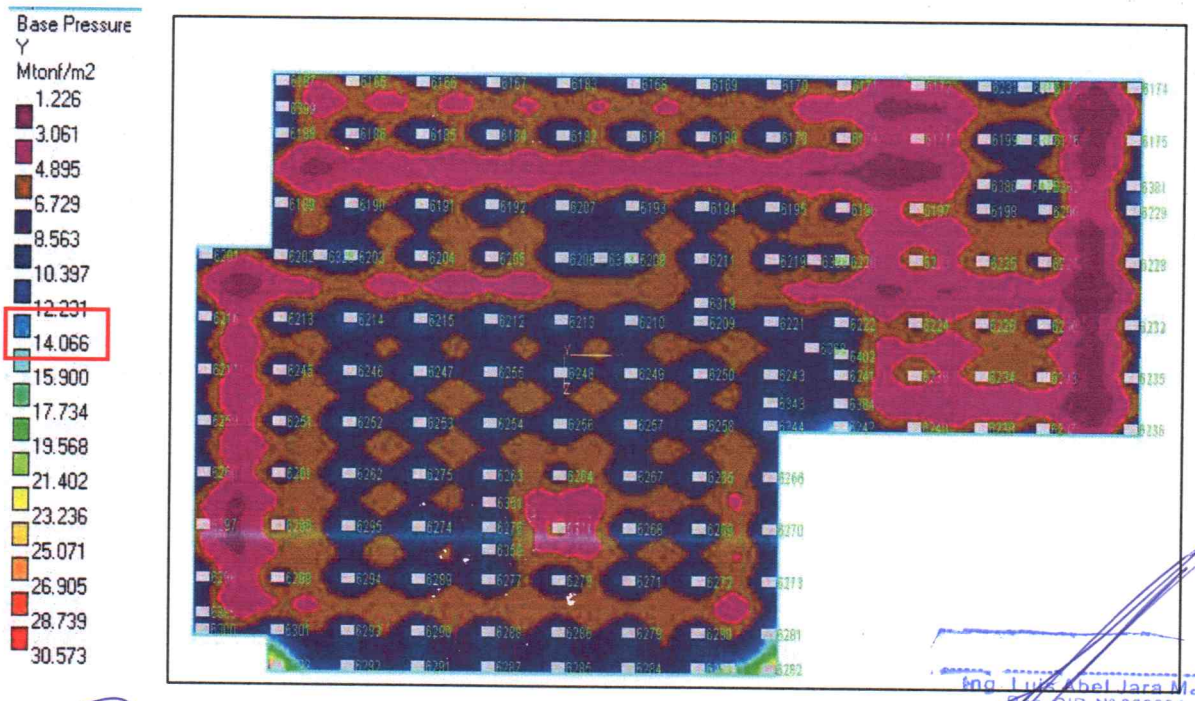
Para el diseño de la platea de cimentación se utilizó el programa STAAD FOUNDATION V8i, primero se exportó el modelo realizado en el programa STAAD.PRO y las cargas que llegaban a la base, luego se dibujó en el STAAD FOUNDATION V8i la platea de concreto f´c= 280 kg/m2 con un peralte de 0.85 m (cimentación rígida), se asignó el coeficiente de balasto de 8 kg/cm3, se ingresaron las combinaciones de carga, finalmente se corrió el programa y se realizaron las siguientes verificaciones:

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

1.1.1. Verificación de la presión admisible del suelo

Se verificó que para la combinación de cargas de servicio CM+CV los valores del diagrama de presiones mostrado en la siguiente figura (14 ton/m2) sea menor que la presión admisible del suelo más desfavorable 4 kg/cm2 (40 ton/m2).

CONFORME



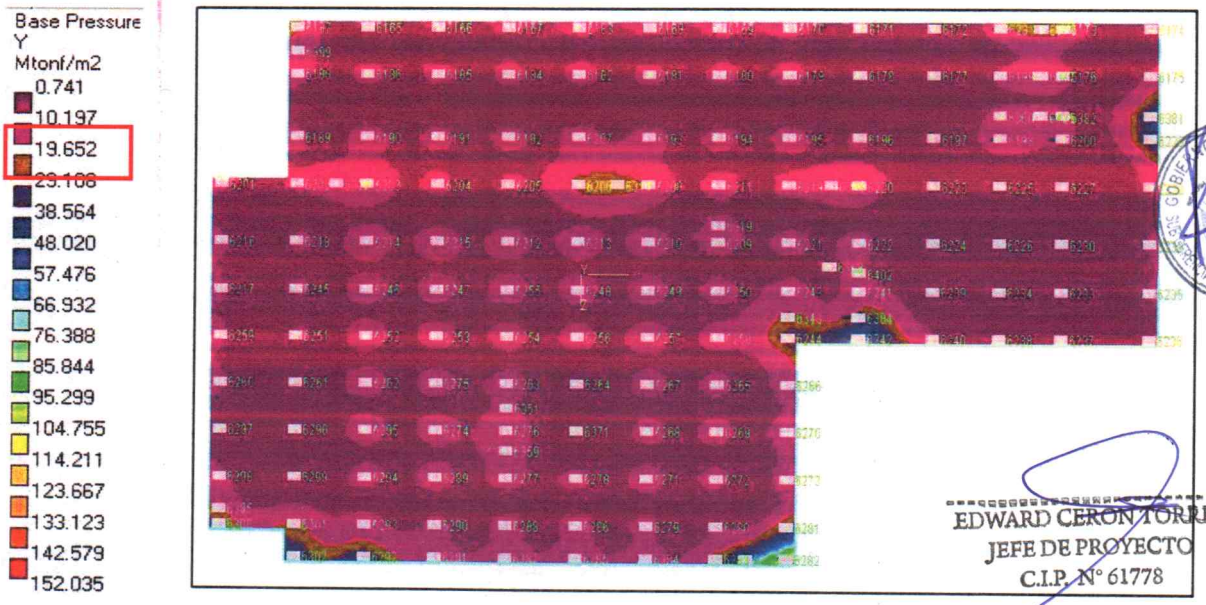
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21949429

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

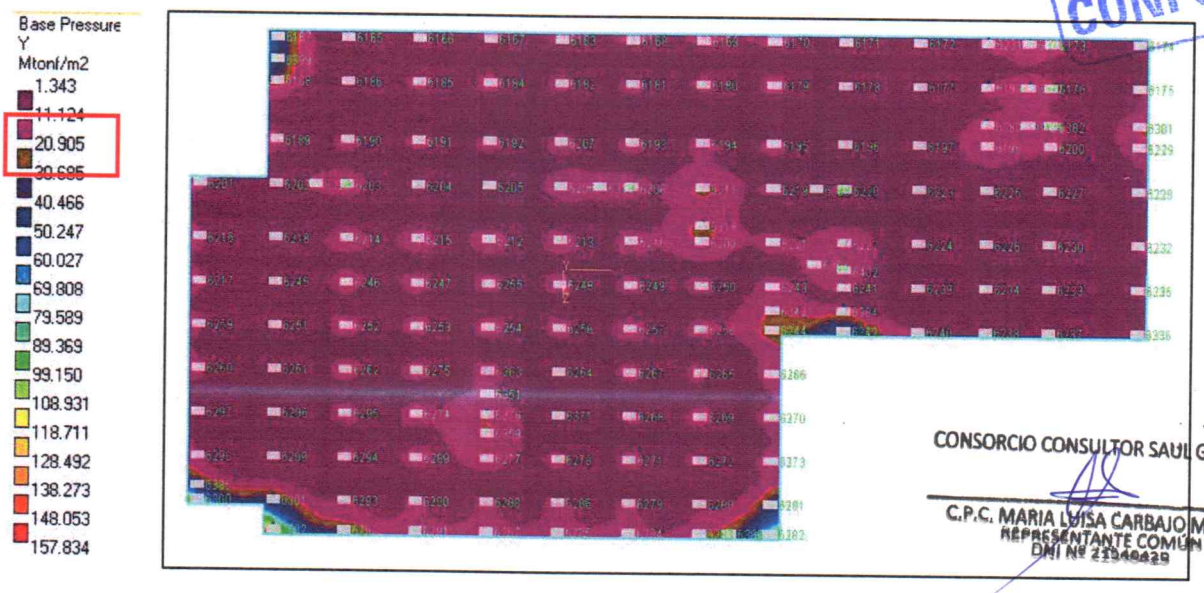


EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

De la misma manera se verificó que para la combinación de cargas que incluyen sismo, las presiones en el suelo que se muestran en la siguiente figura sean menores que la presión admisible multiplicada por un factor de 1.3 (4x1.3= 5.20 kg/cm2) según la norma de diseño de concreto E060 (articulo 15.2.4).

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546429

Las presiones transmitidas al suelo (19 ton/m2) son menores que la presión admisible 40 ton/m2 x 1.3= 52 ton/m2.

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

1.1.2. Verificación por corte

Para el diseño por corte, la platea de cimentación se puede estudiar como una losa con comportamiento en dos direcciones. Por lo general no se coloca refuerzo por corte en plateas de cimentación sino se verifica que solo el concreto soporte los esfuerzos.

1.1.3. Verificación por punzonamiento

La resistencia del concreto al corte por punzonamiento es igual a la menor de las siguientes expresiones:

$$\emptyset Vc1 \leq 0.85 * 0.27(2 + \frac{4}{\beta c})\sqrt{f'c}\, bo\, d \ldots.(1)$$

$$\emptyset Vc2 \leq 0.85 * 0.27(2 + \frac{\alpha_s}{\beta c})\sqrt{f'c}\, bo\, d \ldots..(2)$$

$$\emptyset Vc3 \leq 0.85 * 1.06\sqrt{f'c}\, bo\, d \ldots..(3)$$

Donde:

- ØVc: Resistencia del concreto al corte
- βc: Cociente de la dimensión mayor de la columna entre la dimensión menor
- bo: Perímetro de la sección crítica
- αs: Parámetro igual a 40 para columnas interiores, 30 para laterales y 40 para esquineras

La resistencia del concreto al corte por punzonamiento para la platea de cimentación del hospital Sagaro es la menor de las siguientes:

σ admisible (kg/cm2)	4.00
f'c (kg/cm2)	280.00
h (cm)	85.00
d (cm)	75.00
bo (m)	7.80

Ks (coef. de balasto kg/cm3)	8.00
αs (columna central)	40.00
β (Mayor a 1)	1.00
φVc 1 (Tn)	1323.00
φVc 2(Tn)	882.00
φVc 3(Tn)	1313.40

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

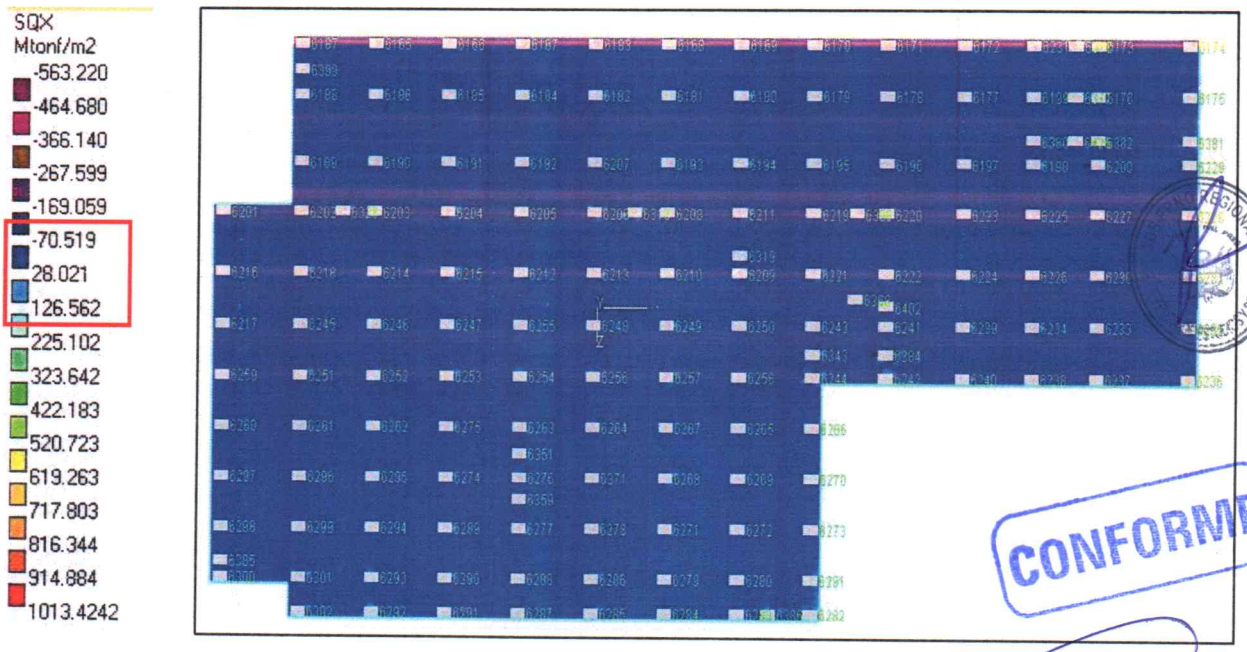
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 53052

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

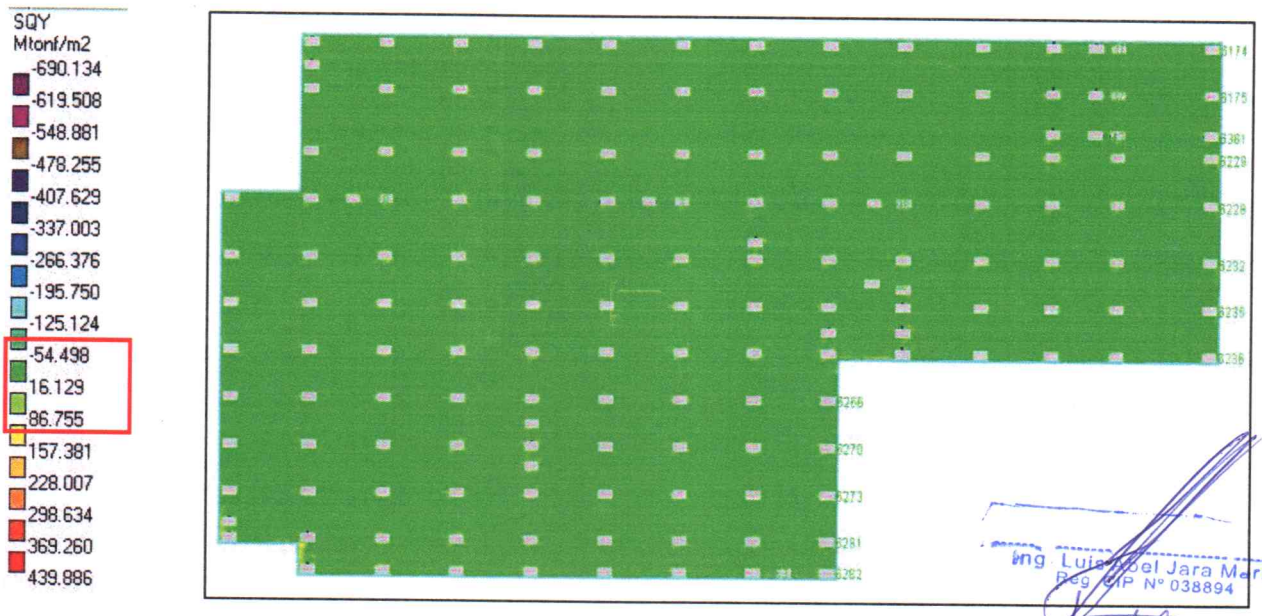
Los pedestales tienen dimensiones de 1.20x1.20m. A continuación se muestran los diagramas de esfuerzos cortantes en la dirección X y en la dirección Y para la combinación de cargas más crítica.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Diagrama de esfuerzos cortantes en la dirección x-x



Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Diagrama de esfuerzos cortantes en la dirección y-y

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21549429

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

La sección crítica para el punzonamiento está definida para cuatro rectas a d/2 de las caras de cada columna, cuya suma debe ser inferior al menor de los valores de resistencia del concreto al corte por punzonamiento ØVc halladas anteriormente.

Vu crítico (dirección x-x) = (126 ton/m2 + 70.51 ton/m2)*(1.95x0.85)= 325 ton

Vu crítico (dirección y-y) = (173 ton/m2 + 92 ton/m2) (1.95x0.85) = 439.92 ton

Vu total = 325+439.92 = 764 ton ≤ ØVc = 882 ton **(CUMPLE)**

Por lo tanto el peralte de 0.85m es el correcto.

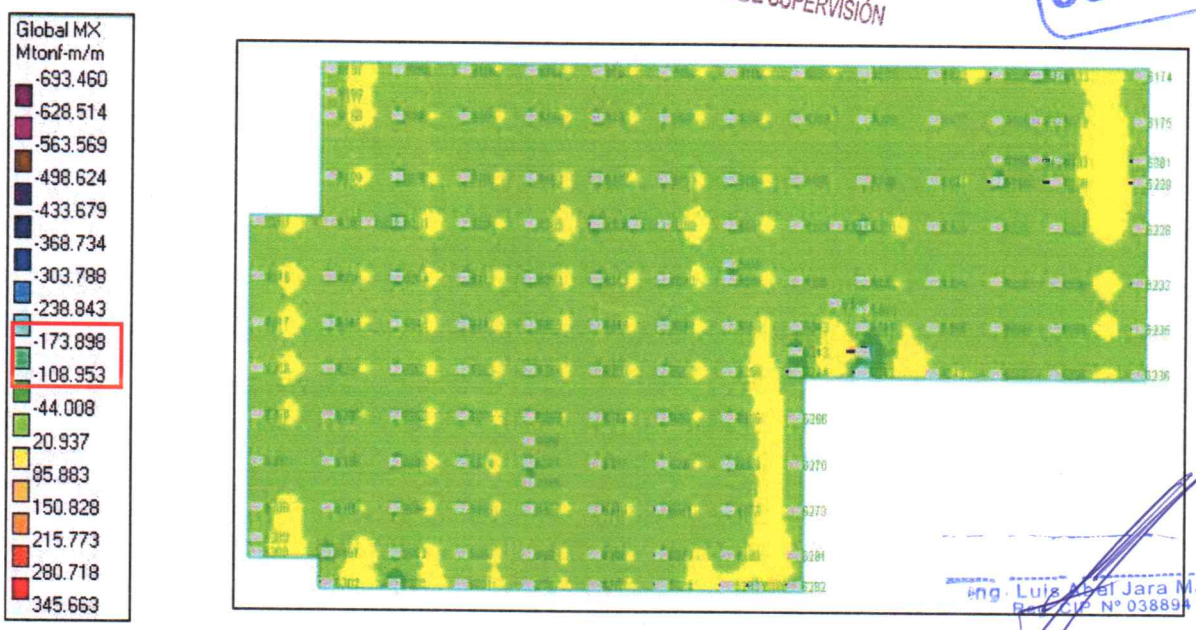
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

1.1.4. Diseño por flexión

La platea de cimentación funciona como una losa sometida a flexión en dos direcciones. Para el coeficiente de balasto del suelo Ks= 8 kg/cm3 nos resultan los siguientes diagramas de momentos. La sección crítica para el diseño por flexión se ubica aproximadamente en el medio de las caras de las columnas. La combinación de cargas más crítica es 1.25 (CM +CV)+SCZ

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME



Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

Diagrama de momentos en la dirección x-x

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008460

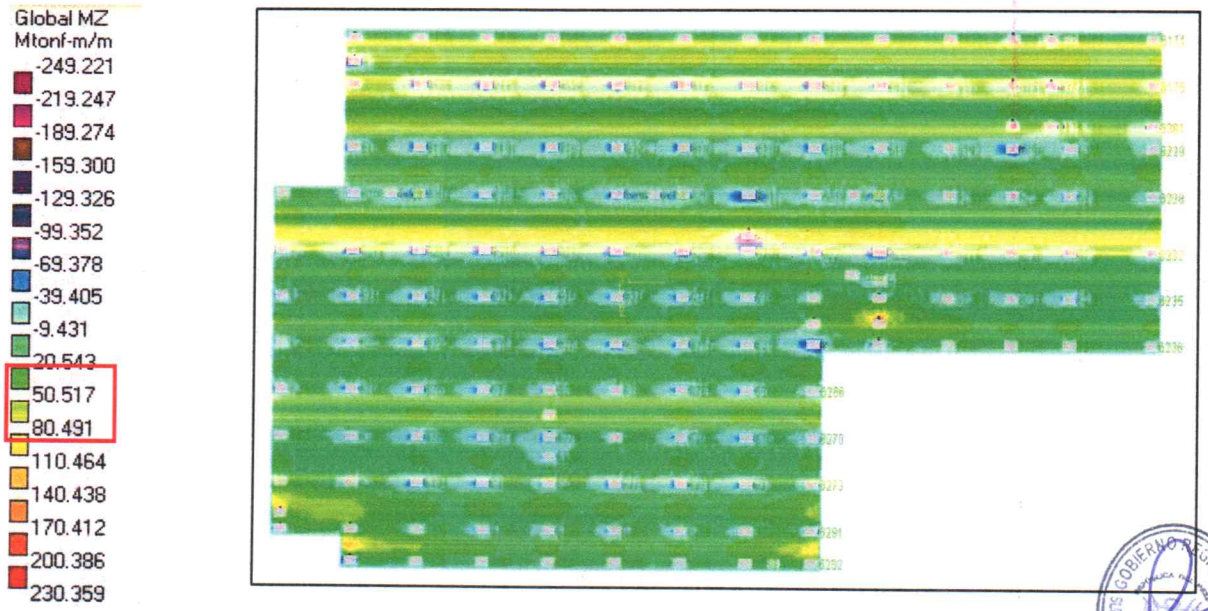


Diagrama de momentos en la dirección y-y

- ✓ Para la zona en los pedestales Mu x-x = -75 tn.m As= 53 cm2 .Se coloca malla inferior de Ø3/4" @ .125 m + bastones Ø3/4" @ .25 m (As= 63.52 cm2)

- ✓ Para la zona entre pedestales Mu y-y = + 65.00 tn.m As= 23.00 cm2 .Se coloca doble malla superior e inferior de Ø3/4" @ .125 m (As= 22.72 cm2)

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008459

ANEXO 2

DISEÑO DE LOSAS DE TECHO

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008458

1. PREDIMENSIONAMIENTO

Para losas armadas en dos direcciones el peralte de la losa se predimensiona con la siguiente expresión:

$$\frac{Perímetro\ de\ la\ losa\ con\ mayores\ dimensiones}{180} = h_{losa}$$

Reemplazando:

$$\frac{2(8.6 + 6.9)}{180} = 0.17$$

Las cargas que soporta la losa son:

CM:

- Peso propio = 2.4 ton/m3 * 0.20 m = 0.48 ton/m2
- Peso de tabiquería = 0.1 ton/m2
- Piso terminado = 0.1 ton/m2

CV:

- S/C piso típico = 0.35 ton/m2
- S/C último piso = 0.10 ton/m2

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

2. DISEÑO POR FLEXIÓN

Para el diseño por resistencia última se consideró la combinación más desfavorable en este tipo de elementos que es la de cargas de gravedad. La losa se analizará por un metro de ancho y peralte 0.20m.

El acero mínimo por flexión para losas de concreto según la norma Peruana E060 de concreto armado es:

As min = 0.0018bh → 0.0018*(100)*(20) = 3.6 cm2/m

Por lo tanto, se colocó doble malla de Ø3/8"@20cm → As = 3.6 cm2/m

La resistencia de diseño (Ø Mn) de la doble malla colocada es 2.2 ton.m.

Respecto a los bastones que serán necesarios añadir se consideró las siguientes configuraciones:

Ø3/8"@20cm + Ø3/8"@40cm → ØMn = 3.33 ton.m

Ø3/8"@20cm + Ø3/8"@20cm → ØMn = 4.39 ton.m

Ø3/8"@20cm + Ø1/2"@20cm → ØMn = 6.77 ton.m

CONFORME

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

3. DISEÑO POR CORTANTE

En el caso de losas macizas la resistencia al corte sólo se encuentra dada por el concreto.

$$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d$$

Reemplazando:

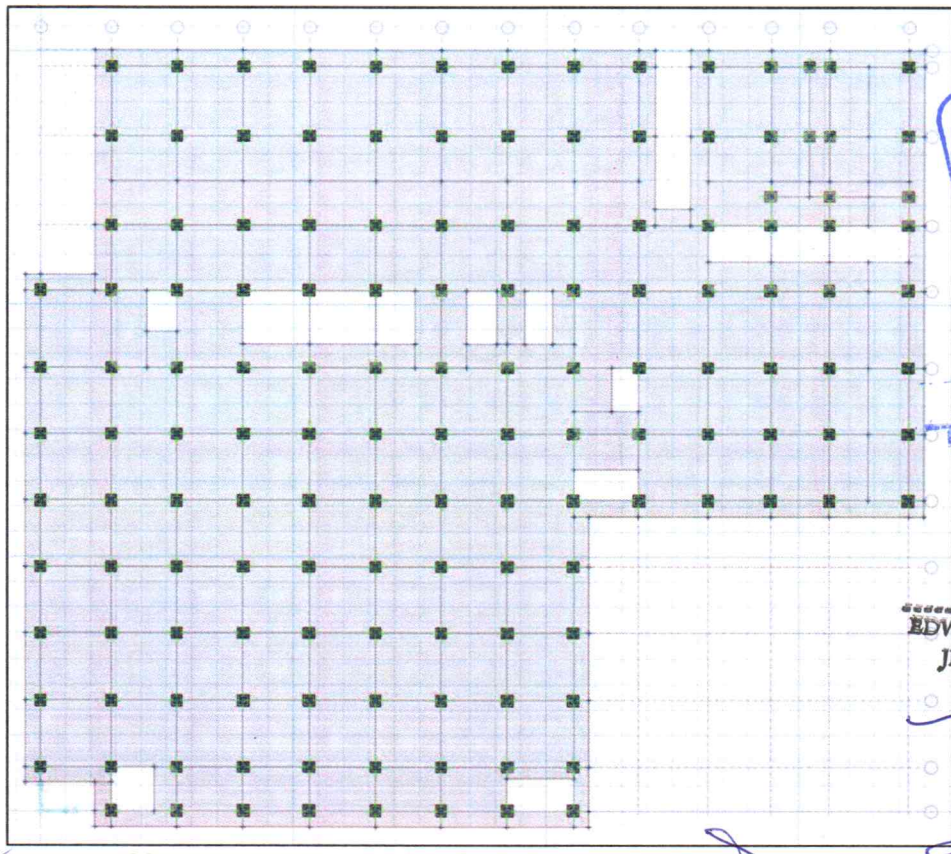
$$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * \sqrt{280} * 100 * 17 = 12.8 \text{ ton/m}$$

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

4. LOSAS MACIZAS DE CADA NIVEL

Se realizó un modelo de la losa de cada nivel en el programa SAFE tanto para verificar si se necesita refuerzo adicional en flexión, como para comprobar que la capacidad de resistencia a cortante es suficiente en las losas macizas. A continuación, se detalla los resultados obtenidos en las losas de cada nivel:

4.1. Losa maciza del piso técnico



CONFORME

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Modelo de losa del piso técnico en el programa SAFE

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21949425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

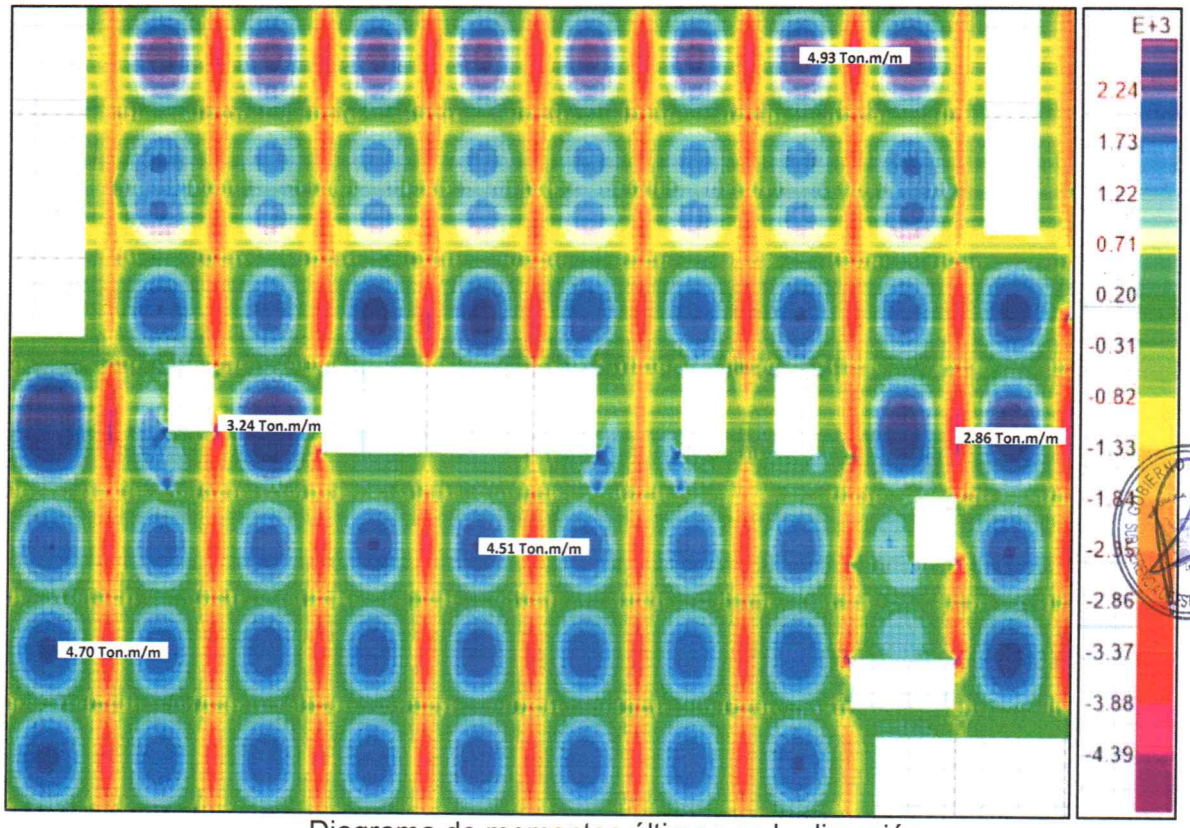


Diagrama de momentos últimos en la dirección x-x

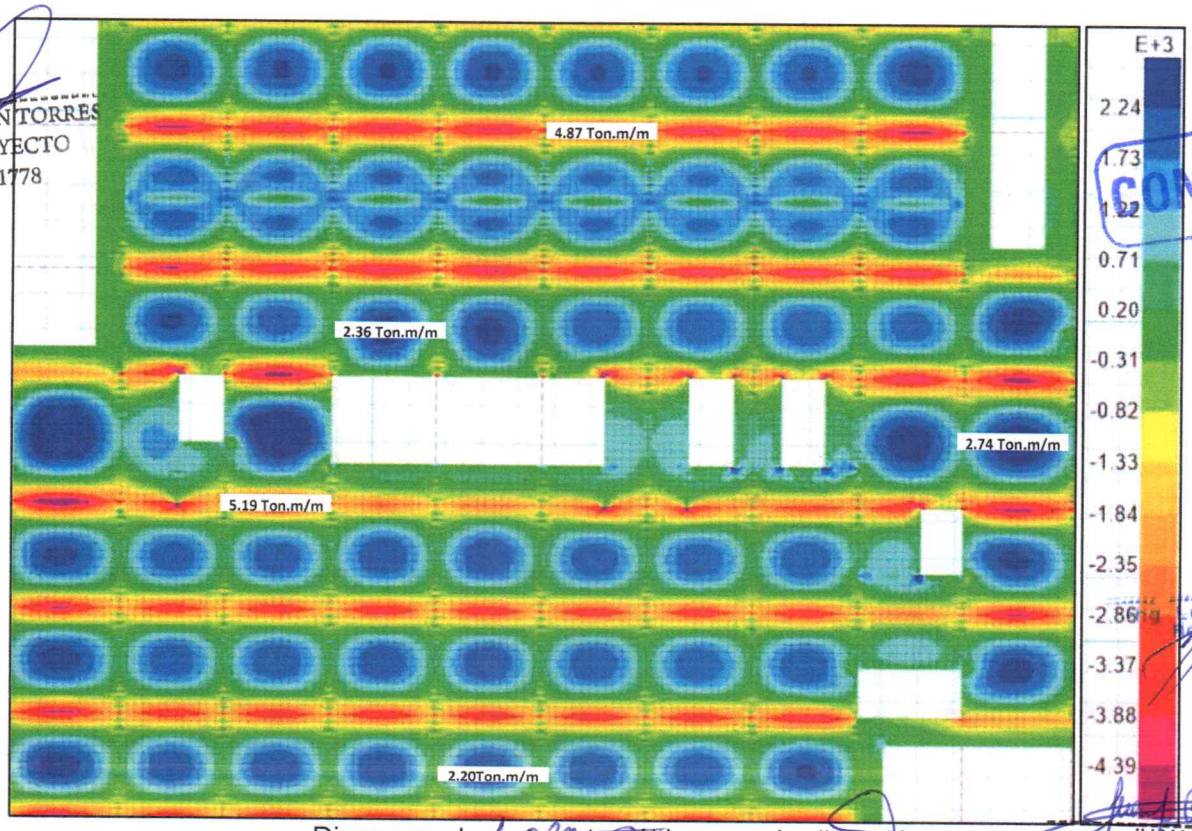


Diagrama de momentos últimos en la dirección y-y

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

Luis Abel Jara M
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
DNI Nº 21546429

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Como se observa en los diagramas de los momentos últimos, las solicitaciones de momento flector positivas y negativas sobrepasan la resistencia a flexión de diseño ØMn= 2.2 tn.m tanto en la dirección X-X como en la Y-Y de análisis. Por ello, se adicionaron bastones de Ø3/8"@0.40m, Ø3/8"@0.40m o Ø1/2"@0.20m en las zonas donde fue necesario (ver plano de estructuras).

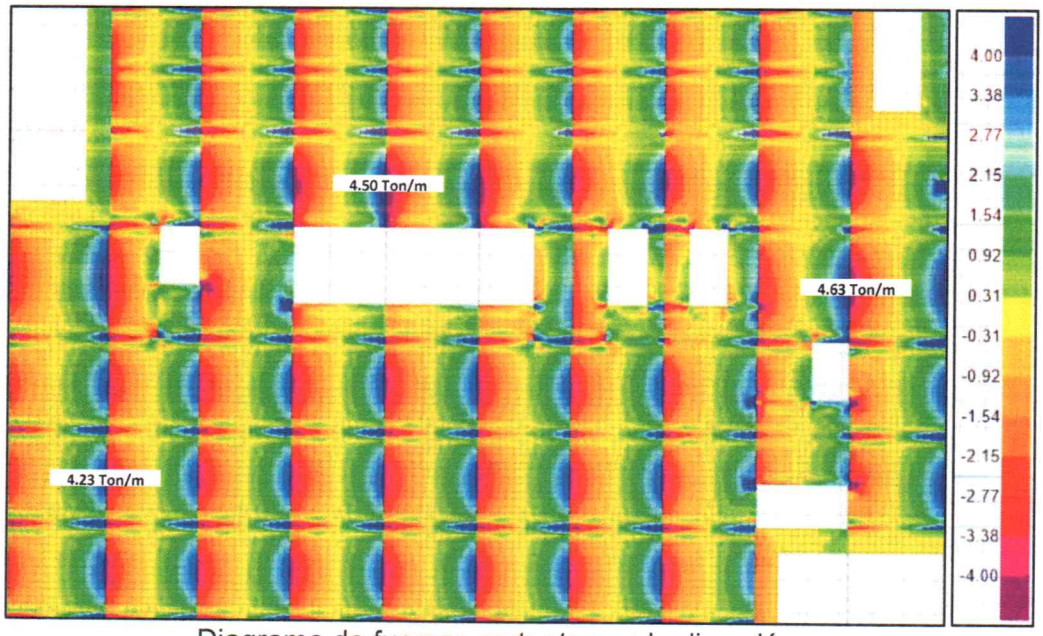


Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección x-x

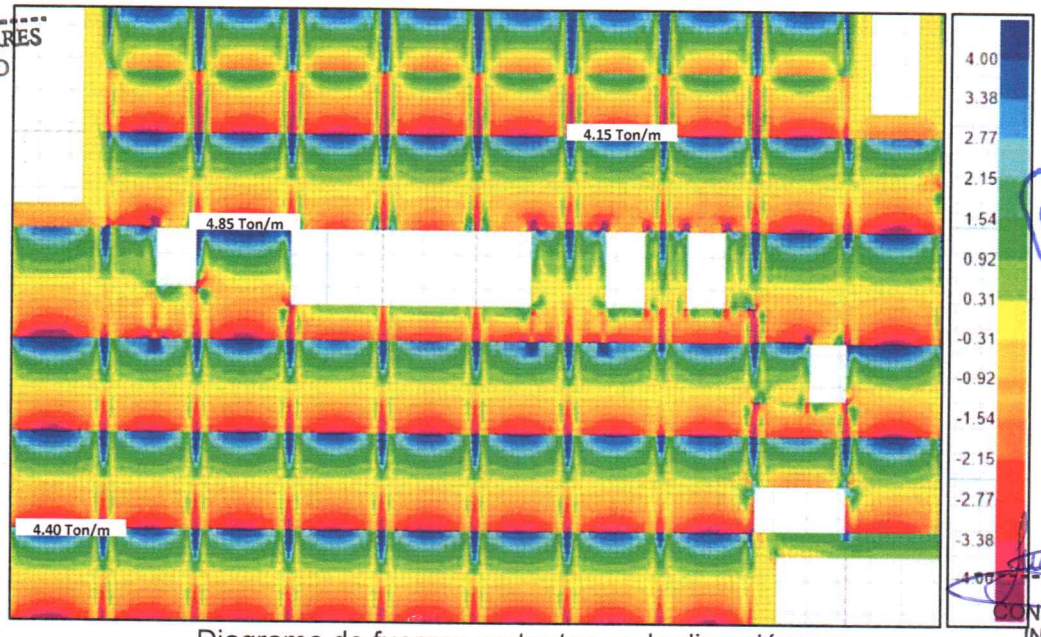


Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección y-y

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

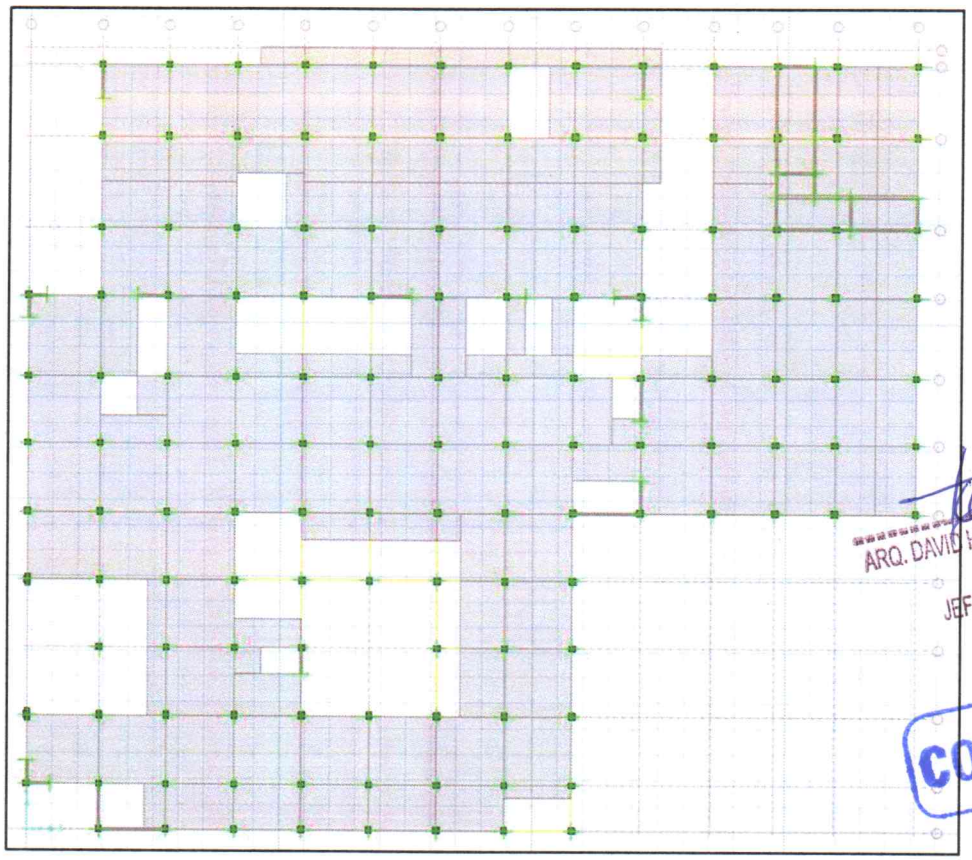
JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148593

Como se aprecia en los diagramas de fuerzas contantes últimas, las solicitaciones tanto en la dirección X-X como en la Y-Y de análisis son menores a 5 ton. La resistencia de diseño a

cortante de la losa considerando únicamente el aporte del concreto (ØVc = 12.8 ton) es más que suficiente para resistir los esfuerzos cortantes; por tanto, el peralte de e=0.20m es el adecuado.

4.2. Losa maciza del primer piso

De forma similar a la losa del piso técnico se realiza en análisis de la losa del primer piso bajo cargas últimas de gravedad empleando el programa SAFE para determinar el refuerzo necesario que otorgue suficiente capacidad de resistencia a la losa.



Modelo de losa del primer piso en el programa SAFE

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21909425

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

008453

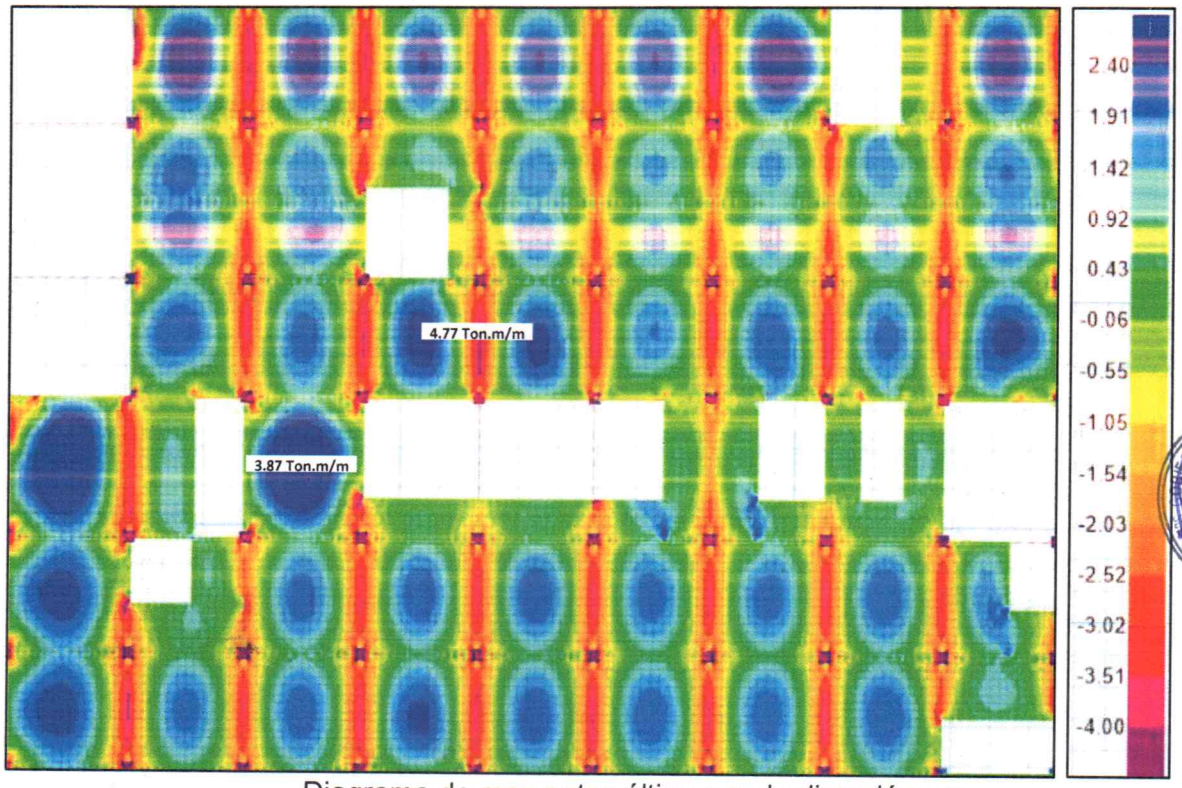


Diagrama de momentos últimos en la dirección x-x

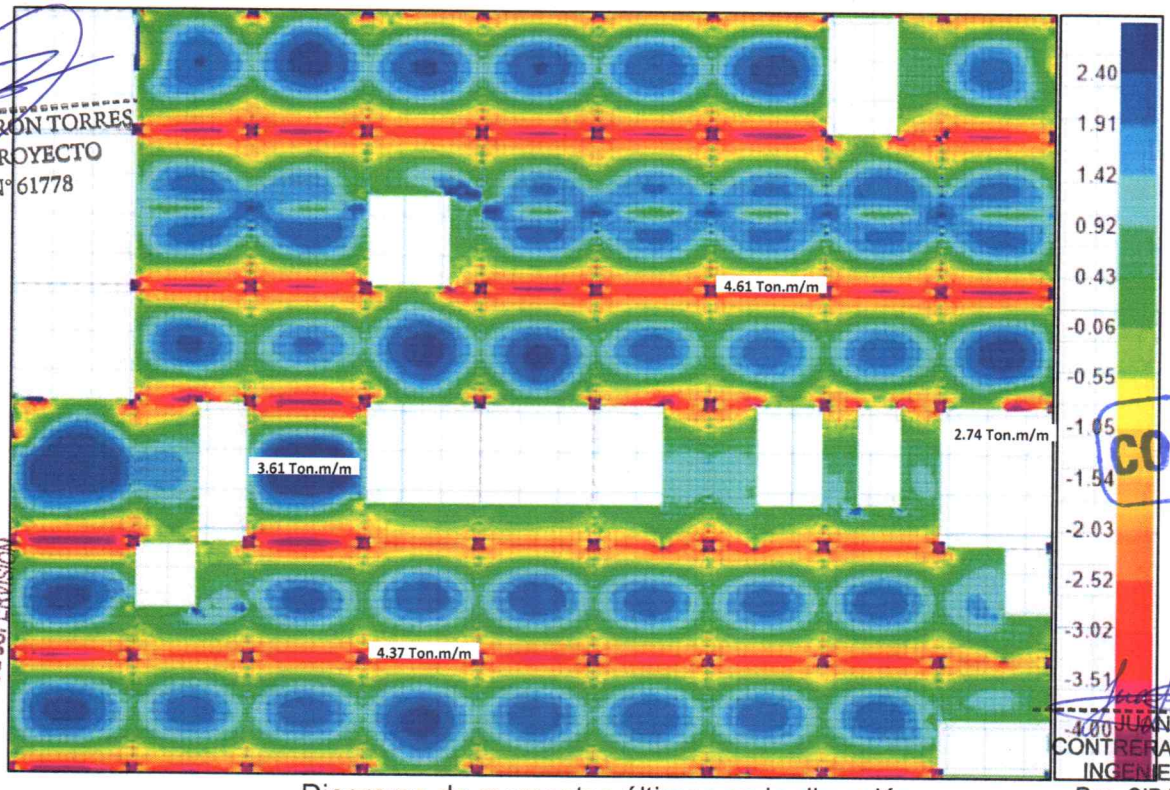


Diagrama de momentos últimos en la dirección y-y

En los diagramas de los momentos últimos se observa que las solicitaciones de momento flector positivas y negativas sobrepasan la resistencia a flexión de diseño ØMn= 2.2 tn.m

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

tanto en la dirección X-X como en la Y-Y de análisis. Por ello, se adicionaron bastones de Ø3/8"@0.40m, Ø3/8"@0.20m o Ø1/2"@0.20m en las zonas donde fue necesario (ver plano de estructuras).

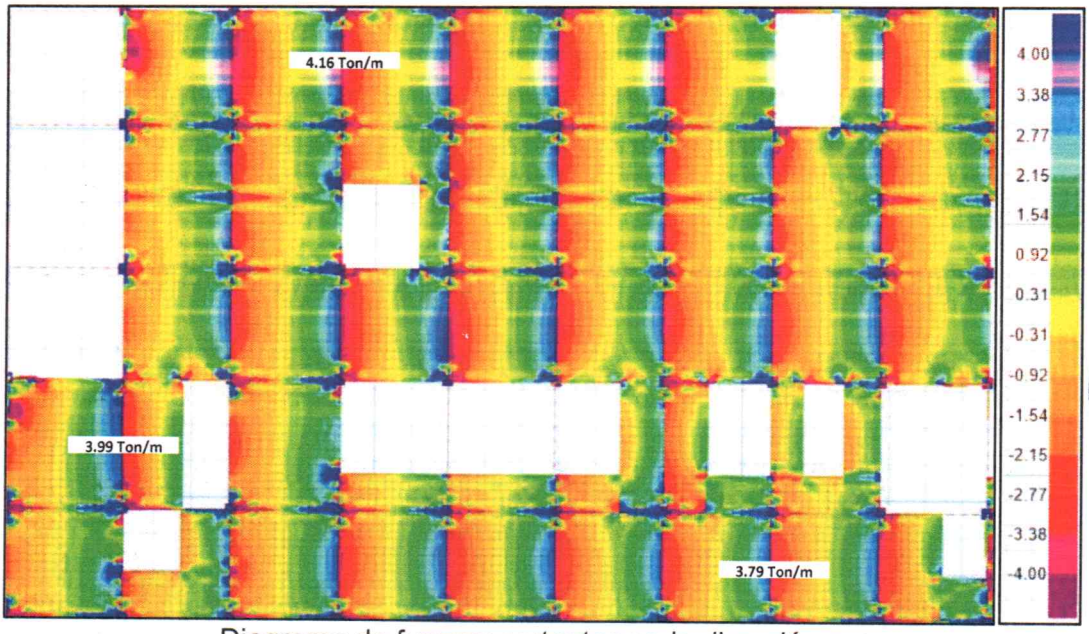


Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección x-x

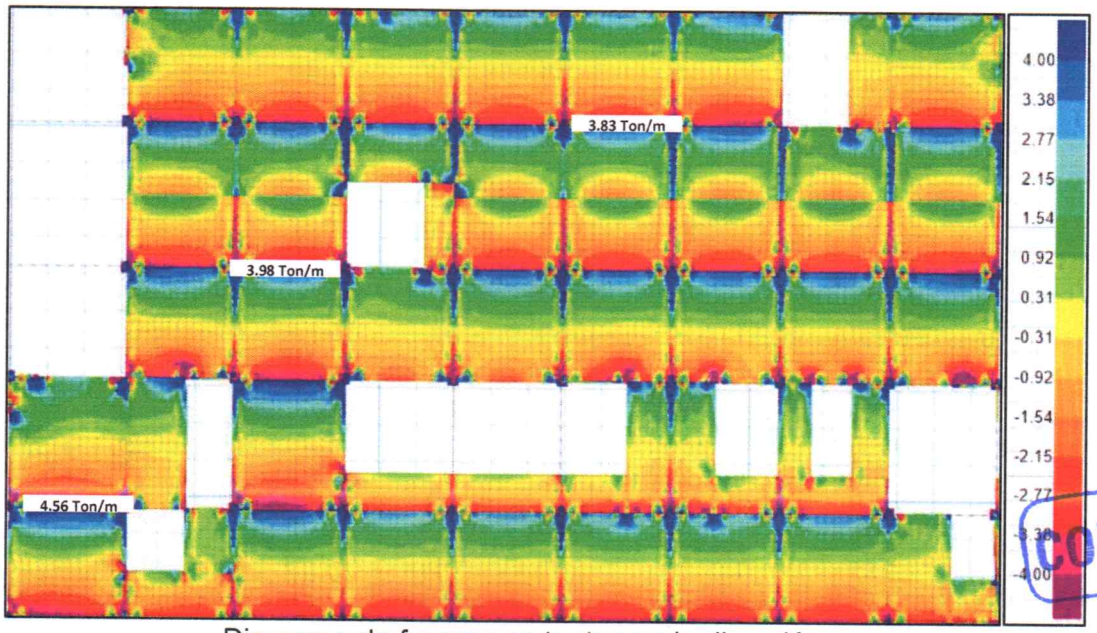


Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección y-y

Como se aprecia en los diagramas de fuerzas contantes últimas por cargas de gravedad, las solicitaciones tanto en la dirección X-X como en la Y-Y de análisis son menores a 5 ton. La resistencia de diseño a cortante de la losa considerando únicamente el aporte del concreto

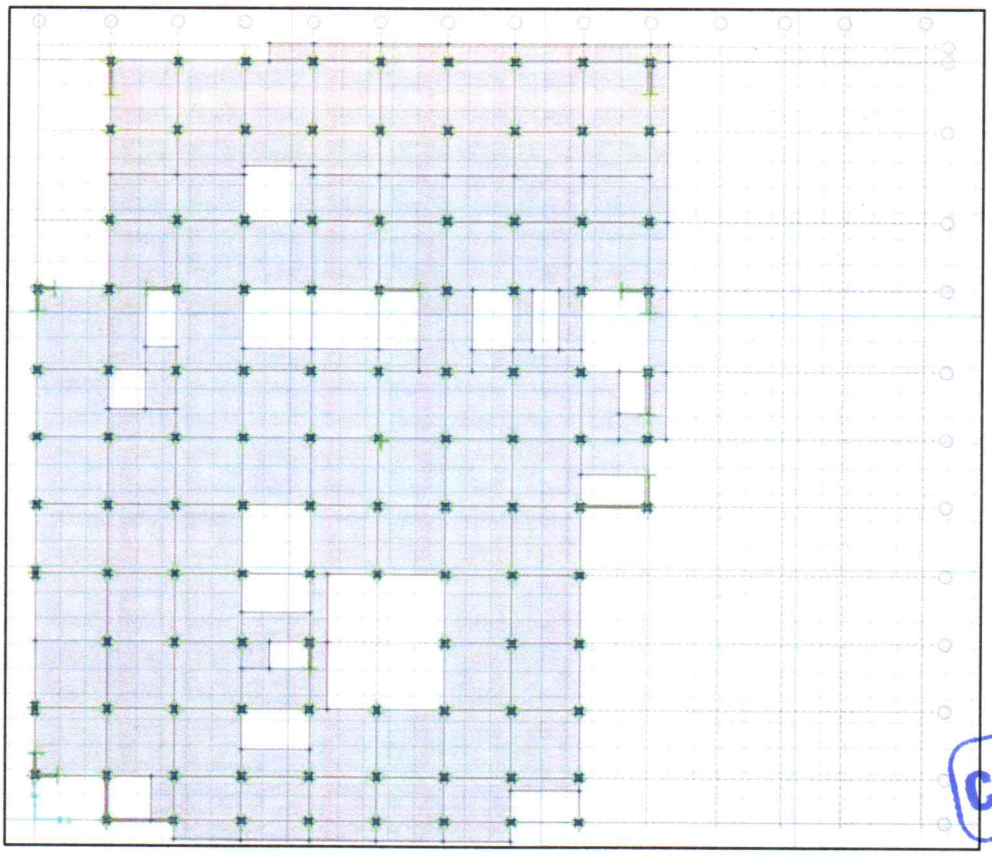
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

(ØVc = 12.8 ton) es más que suficiente para resistir los esfuerzos cortantes; por tanto, el peralte de e=0.20m es el adecuado.

4.3. Losa maciza del segundo piso

De forma similar se realiza en análisis de la losa del segundo piso bajo cargas últimas de gravedad empleando el programa SAFE para determinar el refuerzo necesario que otorgue suficiente capacidad de resistencia a la losa. A continuación, se presenta una vista en planta del modelo de la losa en el programa mencionado:



Modelo de losa del segundo piso en el programa SAFE

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546429

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONFORME

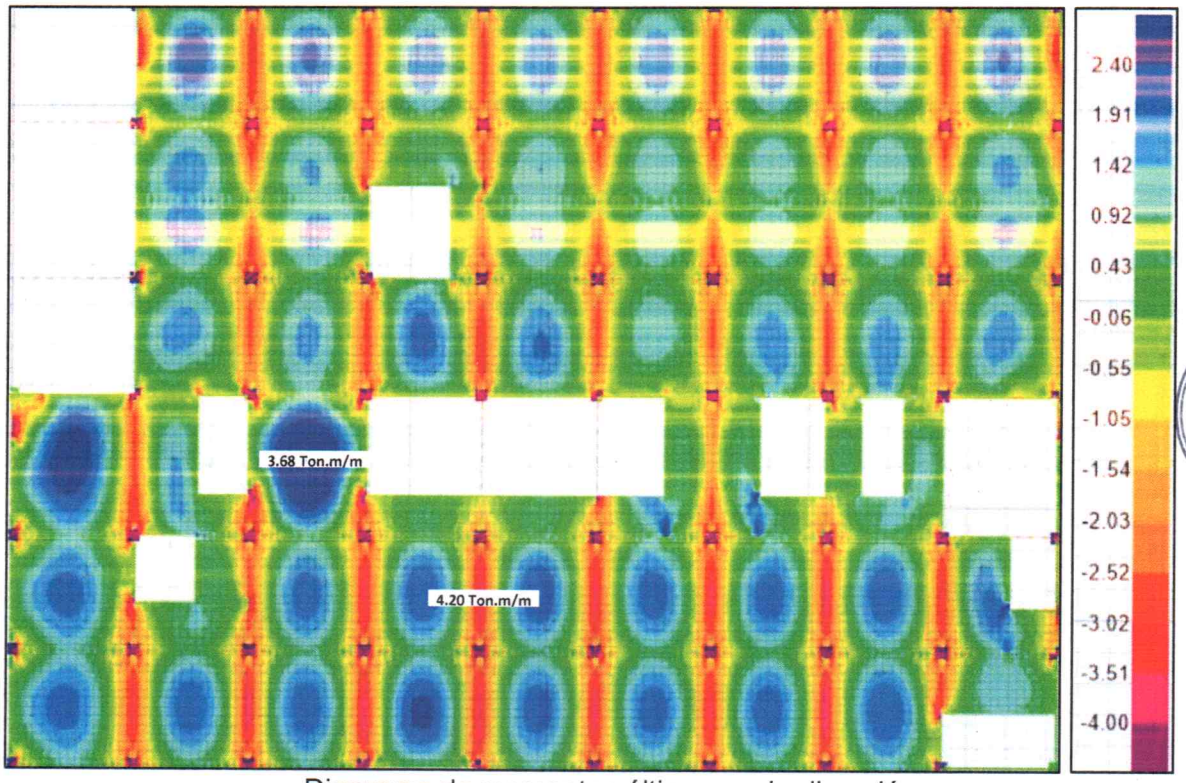


Diagrama de momentos últimos en la dirección x-x

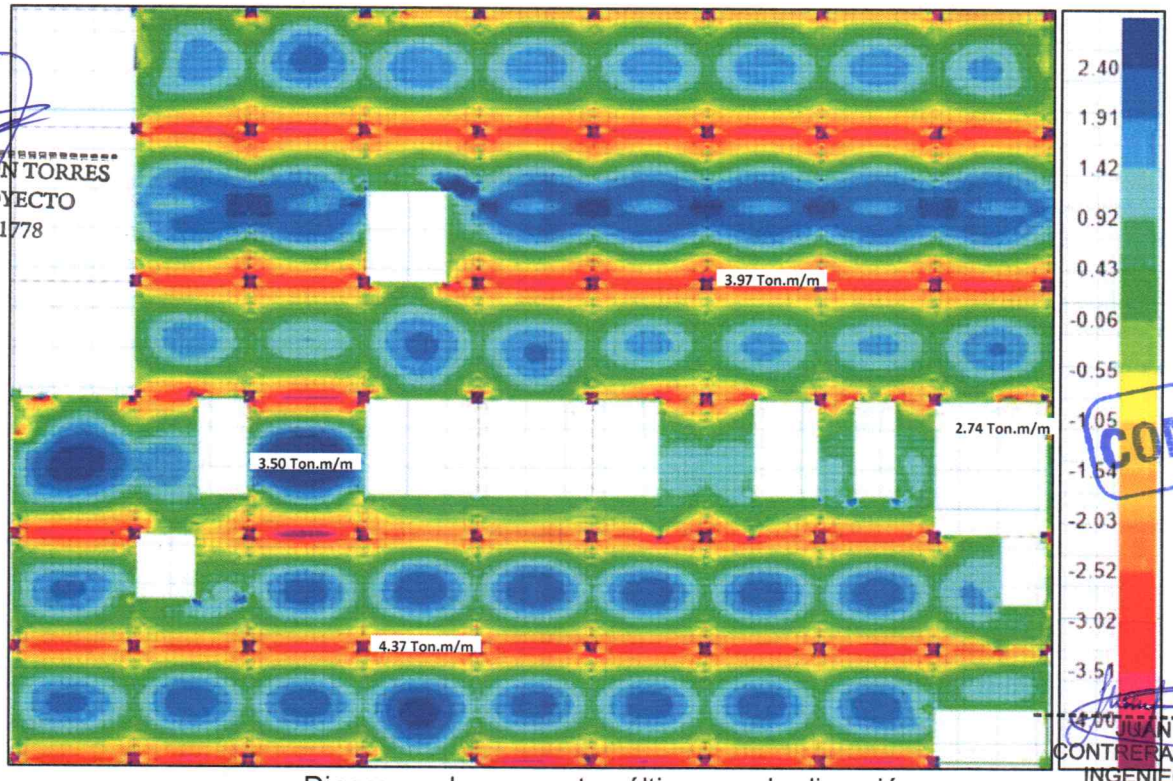


Diagrama de momentos últimos en la dirección y-y

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Como se observa en los diagramas de los momentos últimos, las solicitaciones de momento flector positivas y negativas sobrepasan la resistencia a flexión de diseño Ø Mn= 2.2 tn.m

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

tanto en la dirección X-X como en la Y-Y de análisis. Por ello, se adicionaron bastones de Ø3/8"@0.40m, Ø3/8"@0.20m o Ø1/2"@0.20m en las zonas donde fue necesario (ver plano de estructuras).

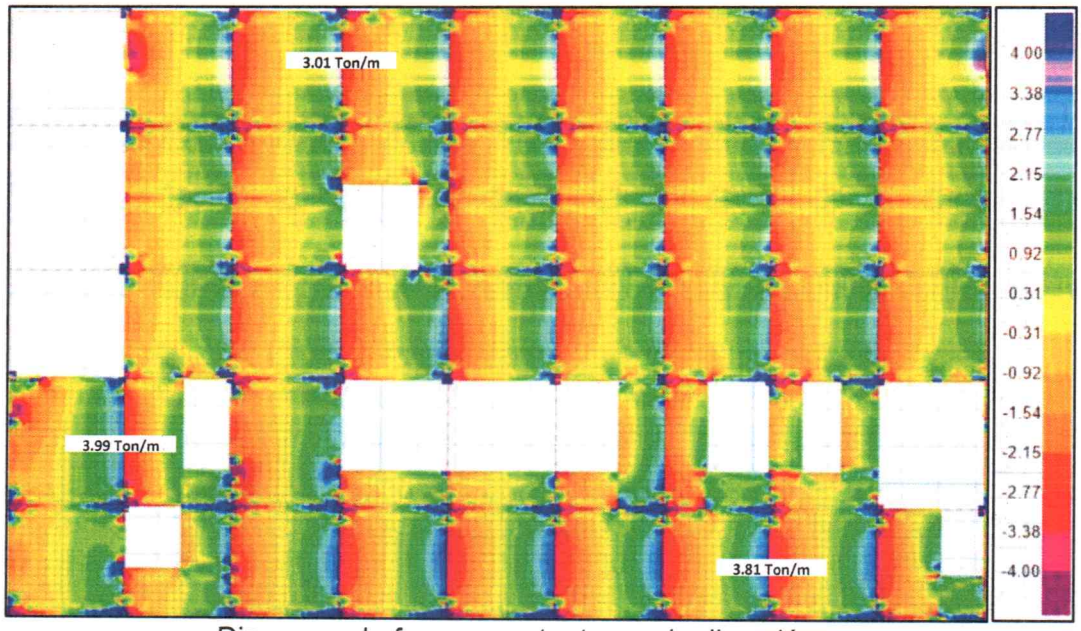


Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección x-x

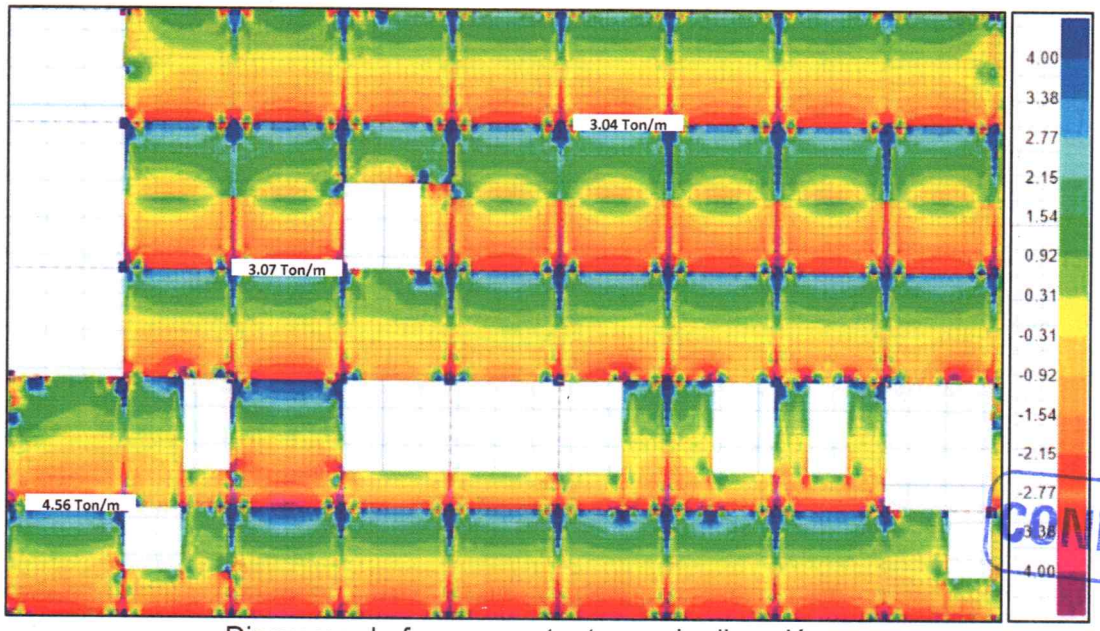


Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección y-y

Como se aprecia en los diagramas de fuerzas contantes últimas, las solicitaciones tanto en la dirección X-X como en la Y-Y de análisis son menores a 5 ton. La resistencia de diseño a cortante de la losa considerando únicamente el aporte del concreto (ØVc = 12.8 ton) es más

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP. Nº 61788

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

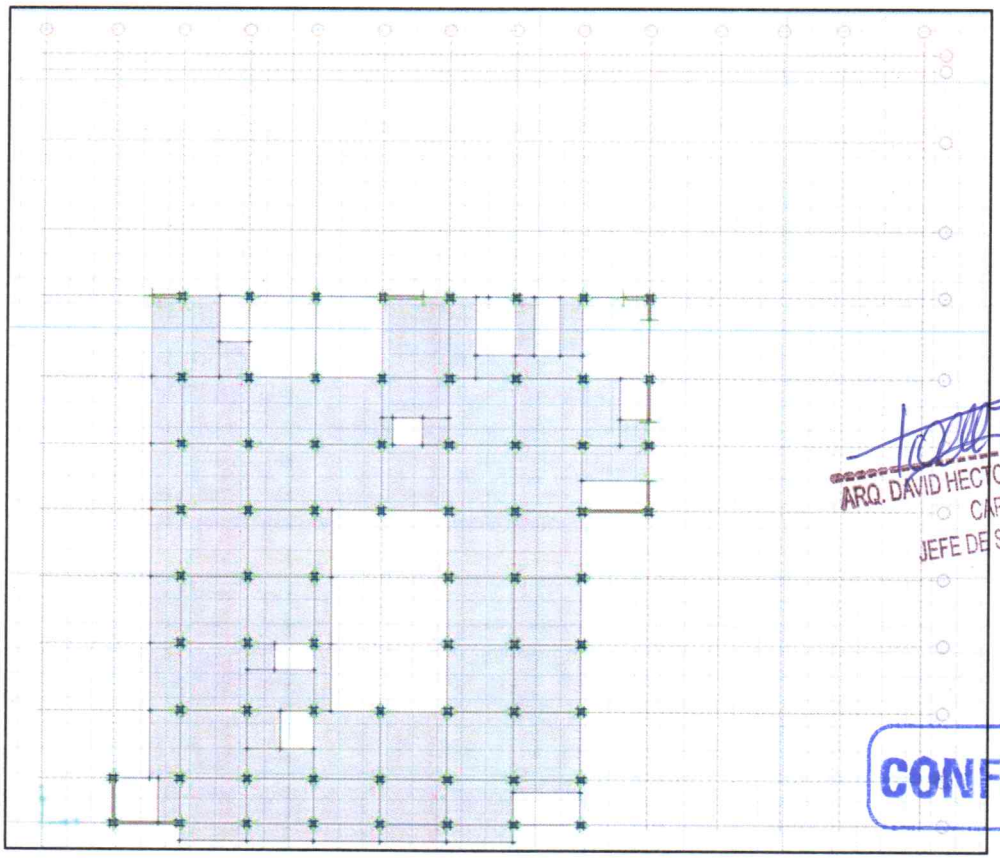
Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

que suficiente para resistir los esfuerzos cortantes; por tanto, el peralte de e=0.20m es el adecuado.

4.4. Losa maciza del último techo

Se realiza en análisis de la losa del último techo bajo cargas últimas de gravedad empleando el programa SAFE para determinar el refuerzo necesario que otorgue suficiente capacidad de resistencia a la losa. A continuación, se presenta una vista en planta del modelo de la losa en el programa mencionado:



Modelo de losa del último techo en el programa SAFE

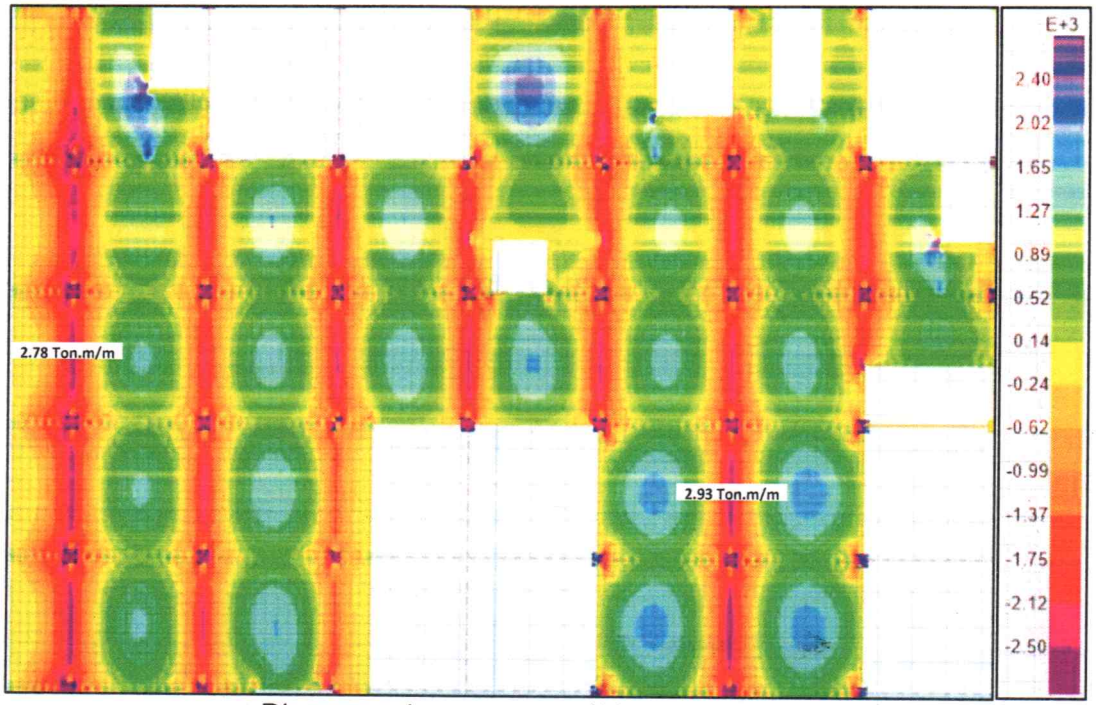


Diagrama de momentos últimos en la dirección x-x

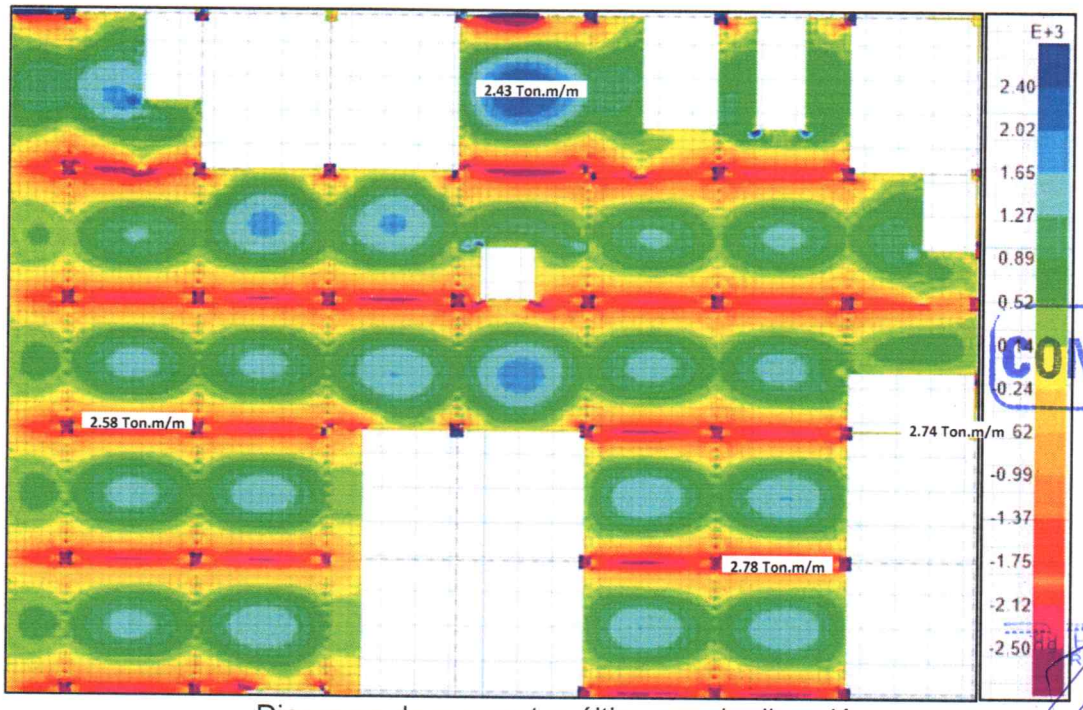


Diagrama de momentos últimos en la dirección y-y

Como se observa en los diagramas de los momentos últimos, las solicitaciones de momento flector positivas y negativas sobrepasan la resistencia a flexión de diseño ØMn= 2.2 tn.m tanto en la dirección X-X como en la Y-Y de análisis. Por ello, se adicionaron bastones de Ø3/8"@0.40m en las zonas donde fue necesario (ver plano de estructuras).

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 147578

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

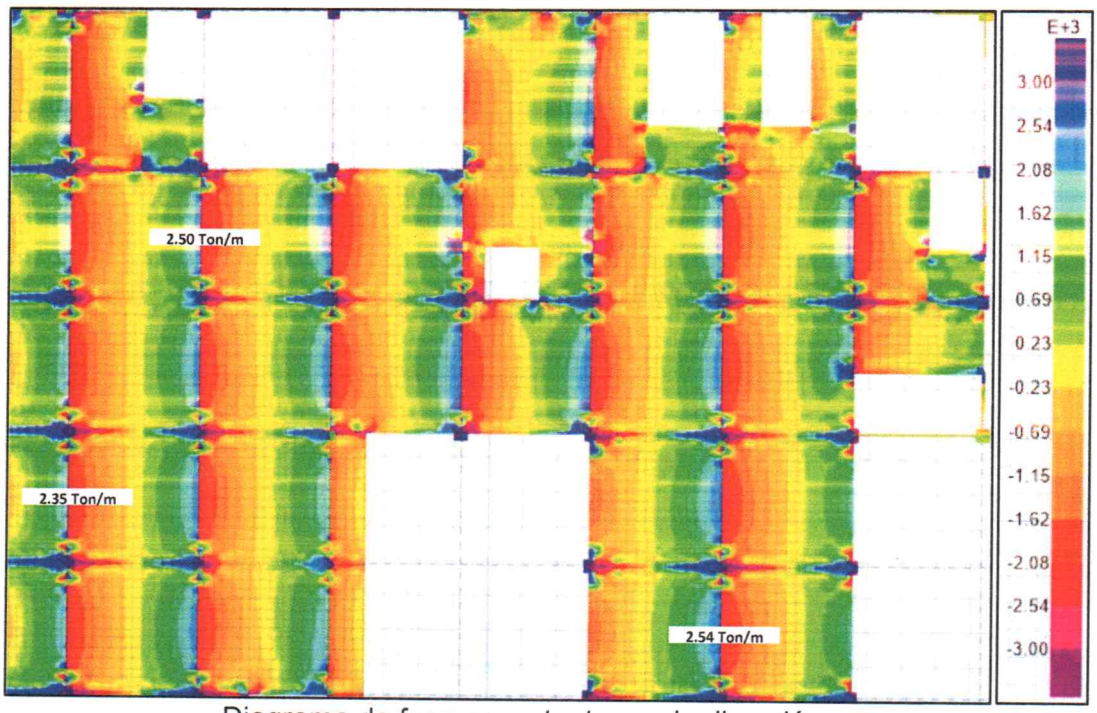


Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección x-x

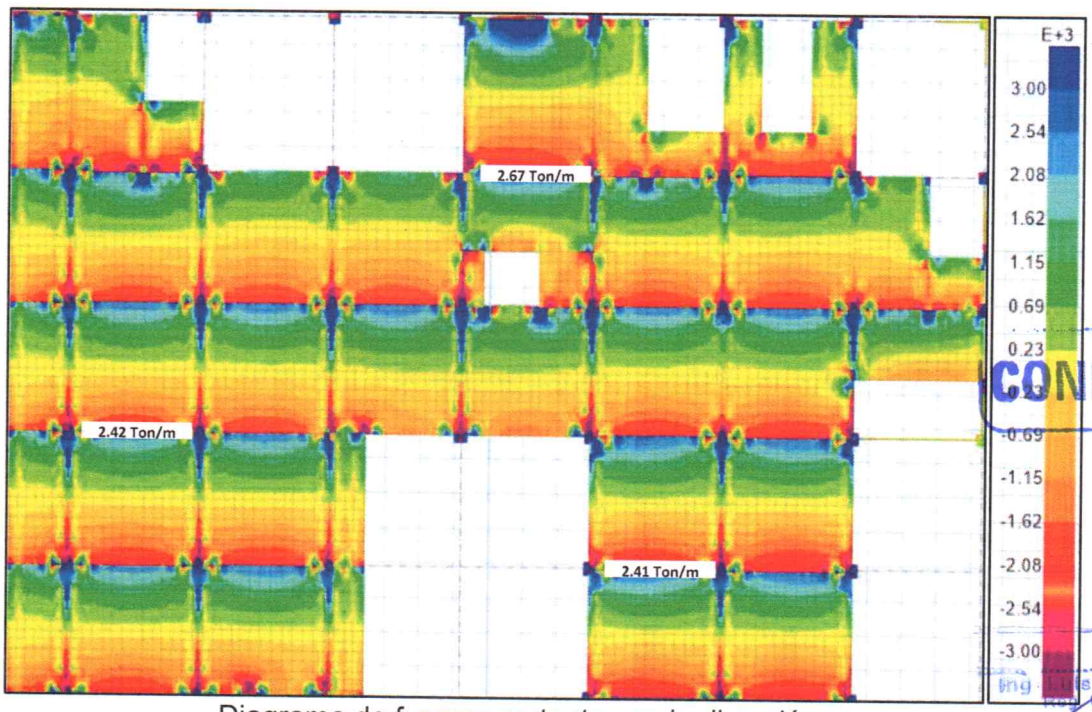


Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección y-y

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
CIP N° 038894

En los diagramas de fuerzas contantes últimas, las solicitaciones en ambas direcciones son mucho menores que la resistencia de diseño a cortante de la losa considerando únicamente el aporte del concreto (ØVc = 12.8 ton), por lo cual el peralte de e=0.20m es el adecuado.

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546423

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 66779

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008445

ANEXO 3

DISEÑO DE PLACAS

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946429

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

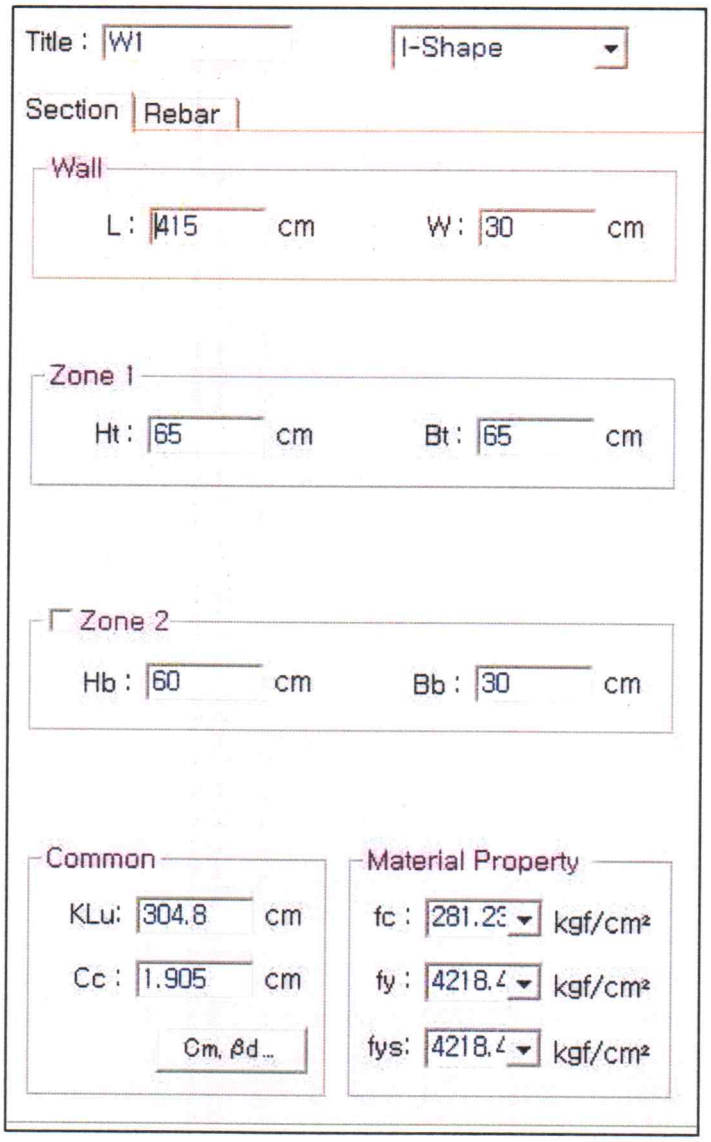
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008444

3.1. DISEÑO DE PLACAS

Se diseñará la placa PL1

Datos de ingreso en el programa MIDAS



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30092

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Acero colocado en el programa MIDAS

Title : W1 I-Shape

Section Rebar

Wall

Each side

Vert Bars : #4 @ 200 mm

Horz Bars : #4 @ 200 mm

Zone 1

Z1 : 8 EA 3 Row #8

Zone 2

Z2 : 8 EA 3 Row #8

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Cargas colocas en el programa MIDAS

Sectional Loads Unit : tf,tf-m

No	Pu	Mux	Muy	Vux	Vuy	Load Type
1	642,00	152,00	69,00	1,37	139,00	Earthquake
2	635,00	205,00	61,00	0,45	132,00	Earthquake

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

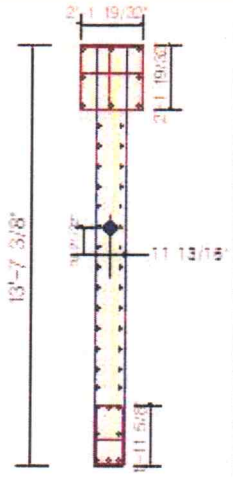
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 58052

1. Geometry and Materials

Design Code : ACI318-02
Seismic Risk : Moderate
Stress Profile : Equivalent Stress Block
Material Data : f_c' = 4000 psi (β_1 = 0.850)
f_y = 60000, f_{ys} = 60000 psi
Effect. Height : KL_u = 120 in
Concrete Clear Cover : c_c = 0.749999 in



>>> Wall 1
Dim. (L*W) : 163.386 * 11.811 in
Vert. Reinf. : #4 @ 8" (2 Curtain)
Zone 1 : $8_{\#4}$ - $3_{\#8(V)}$ - #8
Zone 2 : $8_{\#4}$ - $3_{\#8(V)}$ - #8
Total Section Area : A_g = 2282.37 in²
Total Vertical Reinf. Area : A_{st} = 18.24 in² (ρ_v = 0.0080)

2. Section Loads

Unit : kips, ft-k

L.C.	P_u	M_{ux}	M_{uy}	$R_{zoo(V)}$	V_{ux}	V_{uy}	$R_{zoo(H)}$	L.Type
1	1415.3	1099.4	499.1	0.563	3.0	306.4	0.407	Earthq.
2	1399.9	1482.7	441.2	0.521	1.0	291.0	0.388	Earthq.

3. Magnified Moment

KL_u/r_x = 120/50 = 2.40 < 34-12(M_1/M_2) = 22.00
δ_x = 1.000

KL_u/r_y = 120/5 = 24.52 > 34-12(M_1/M_2) = 22.00
δ_y = MAX[1.00/(1-P_u/0.75/24166), 1.0] = 1.085

4. Design Force and Moment

Design Load Combination No : 1
P_u = 1415 kips
M_{ux} = 1099.40, M_{uy} = 499.07 ft-k
$\delta_y M_{uy}$ = δ_y*M_{uy} = 541.34 ft-k

5. Check Axial and Moment Capacity

Rotation Angle and Depth to the Neutral Axis θ = -63.78°, c = 17.16 in
Strength Reduction Factor ϕ = 0.6500
Maximum Axial Load $\phi P_{n,max}$ = 4572.1 kips
Design Axial Load Strength ϕP_n = 2513.7 kips
Design Moment Strength ϕM_{nx} = 1953.1 ft-k
ϕM_{ny} = 961.5 ft-k
Strength Ratio : Applied/Design = 0.563 < 1.000 ..... O.K.

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

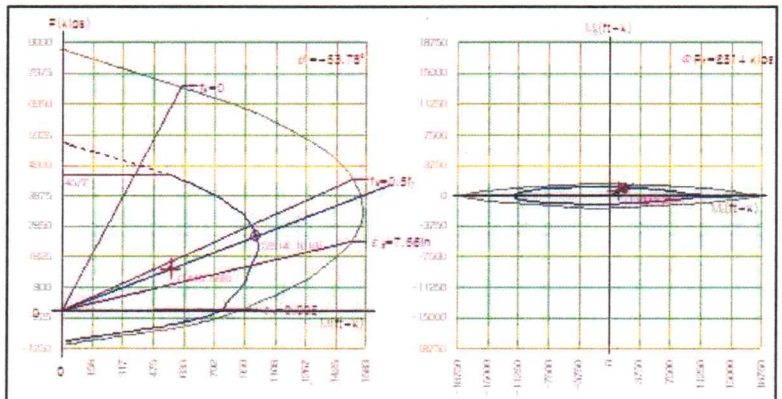
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008441



6. Shear Force Capacity

Design Load Combination No : 1

Strength Reduction Factor ϕ = 0.750

>>> Y-Direction

Design Force Vuy = 306 kips (Pu = 1415 kips)

Horz. Reinf. : #4 @ 8' (2 Curtain)

$\phi V_c + \phi V_s$ = 454 + 299 = 753 kips > 306 kips ..... O.K.

ρ_h = 0.0043 > $\rho_{h,min}$ = 0.0025 ..... O.K.

ρ_v = 0.0043 > $\rho_{v,min}$ = 0.0041 ..... O.K.

>>> X-Direction

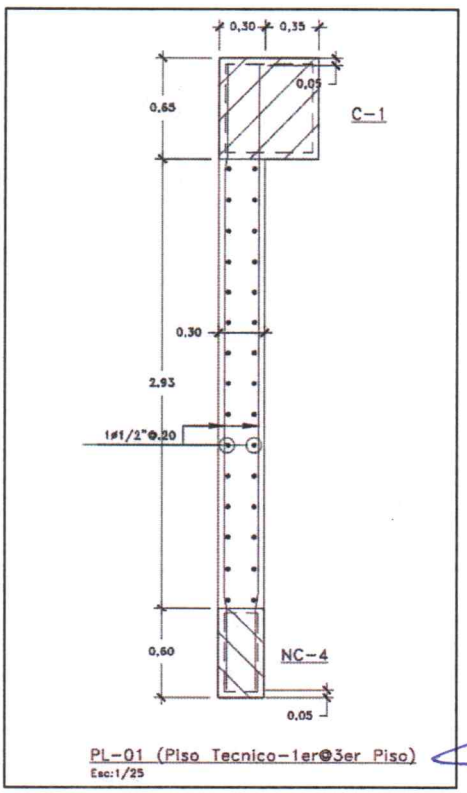
Design Force Vux = 3 kips (Pu = 1415 kips)

$\phi V_c + \phi V_s$ = 45 + 0 = 45 kips > 3 kips ..... O.K.

GOBIERNO REGIONAL DE LIMA GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME



PL-01 (Piso Tecnico-1er@3er Piso)
Esc:1/25

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21849425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 73993

008440

Se diseñará la placa PL8

Datos de ingreso en el programa MIDAS

Title : W1 I-Shape

Section Rebar

Wall

L : 610 cm W : 30 cm

Zone 1

Ht : 65 cm Bt : 65 cm

Zone 2

Hb : 60 cm Bb : 30 cm

Common

KLu: 304.8 cm

Cc : 1.905 cm

Cm, βd...

Material Property

fc : 281.23 kgf/cm²

fy : 4218.4 kgf/cm²

fys: 4218.4 kgf/cm²

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

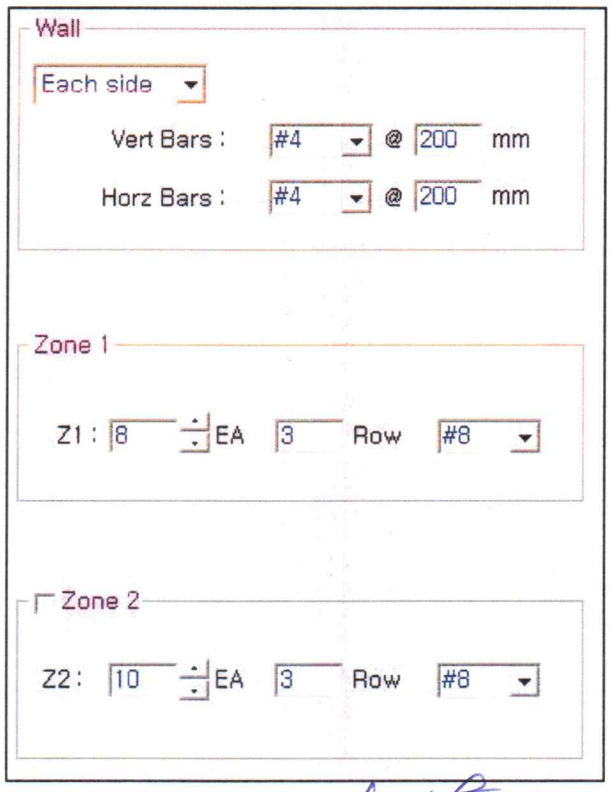
JUAN JOSE
CONTRERAS BALB
INGENIERO CIVI
Reg. CIP N° 148

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

0084'9

Acero colocado en el programa MIDAS



CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Cargas colocas en el programa MIDAS

Sectional Loads Unit : tf,tf-m

No	Pu	Mux	Muy	Vux	Vuy	Load Type
1	847,00	150,00	171,00	1,40	103,00	Earthquake
2	719,00	245,00	113,00	1,00	138,00	Earthquake

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

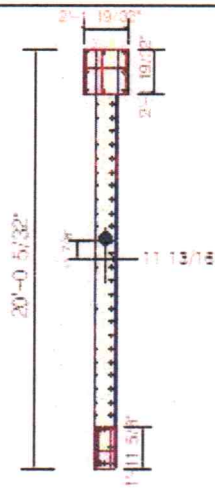
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008438

1. Geometry and Materials

Design Code : ACI318-02
Seismic Risk : Moderate
Stress Profile : Equivalent Stress Block
Material Data : $f_c' = 4000$ psi ($\beta_1 = 0.850$)
$f_y = 60000$, $f_{ys} = 60000$ psi
Effect. Height : $KL_u = 120$ in
Concrete Clear Cover : $c_c = 0.749999$ in



>>> Wall 1
Dim. (L*W) : 240.157 * 11.811 in
Vert. Reinf. : #4 @ 8" (2 Curtain)
Zone 1 : $8_{ea} - 3_{eow} - \#8$
Zone 2 : $10_{ea} - 3_{eow} - \#8$
Total Section Area : $A_g = 3189.12$ in²
Total Vertical Reinf. Area : $A_{st} = 23.82$ in² ($\rho_v = 0.0075$)

2. Section Loads

Unit : kips, ft-k

L.C.	P_u	M_{ux}	M_{uy}	R_{aiov}	V_{ux}	V_{uy}	R_{aioH}	L.Type
1	1867.3	1084.9	1236.8	0.903	3.1	227.1	0.211	Earthq.
2	1585.1	1772.1	817.3	0.694	2.2	304.2	0.295	Earthq.

CONFORME

3. Magnified Moment

$KL_u/r_x = 120/74 = 1.63 < 34-12(M_1/M_2) = 22.00$
$\delta_x = 1.000$

$KL_u/r_y = 120/5 = 26.54 > 34-12(M_1/M_2) = 22.00$
$\delta_y = MAX[1.00/(1-P_u/0.75/26094), 1.0] = 1.097$

4. Design Force and Moment

Design Load Combination No : 1
P_u = 1867 kips
M_{ux} = 1084.93, M_{uy} = 1236.82 ft-k
$\delta_y M_{uy} = \delta_y * M_{uy}$ = 1357.09 ft-k

5. Check Axial and Moment Capacity

Rotation Angle and Depth to the Neutral Axis $\theta = -38.64°$, $c = 10.96$ in
Strength Reduction Factor Φ = 0.7777
Maximum Axial Load $\Phi P_{n,max}$ = 6339.4 kips
Design Axial Load Strength ΦP_n = 2068.5 kips
Design Moment Strength ΦM_{nx} = 1201.2 ft-k
ΦM_{ny} = 1341.7 ft-k
Strength Ratio : Applied/Design = 0.903 < 1.000 ..... O.K.

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

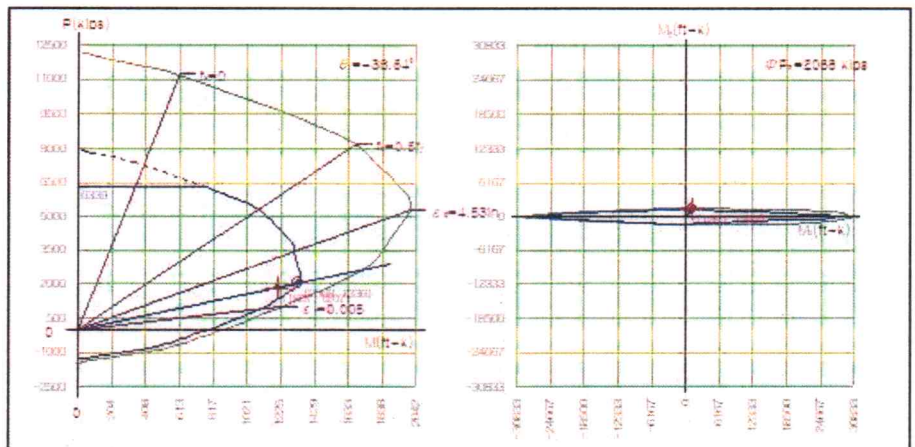
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 20903

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591



6. Shear Force Capacity

Design Load Combination No : 2

Strength Reduction Factor Φ = 0.750

>>> Y-Direction

Design Force Vuy = 304 kips (Pu = 1565 kips)

Horz. Reinf. : #4 @ 8" (2 Curtain)

$\Phi V_c + \Phi V_s$ = 593 + 439 = 1032 kips > 304 kips ..... O.K.

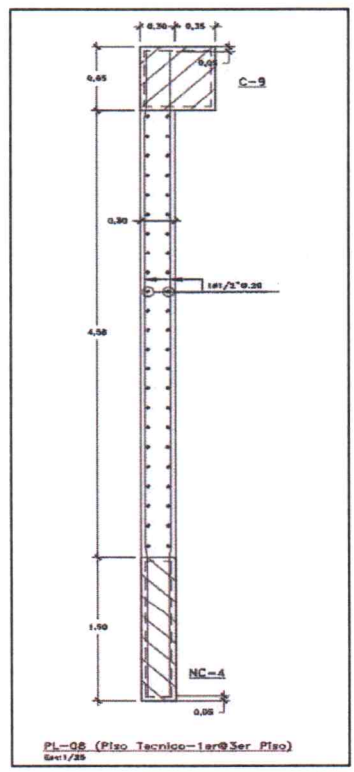
ρ_n = 0.0043 > $\rho_{n,min}$ = 0.0025 ..... O.K.

ρ_n = 0.0043 > $\rho_{n,min}$ = 0.0043 ..... O.K.

>>> X-Direction

Design Force Vux = 2 kips (Pu = 1867 kips)

$\Phi V_c + \Phi V_s$ = 65 + 0 = 65 kips > 2 kips ..... O.K.



GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

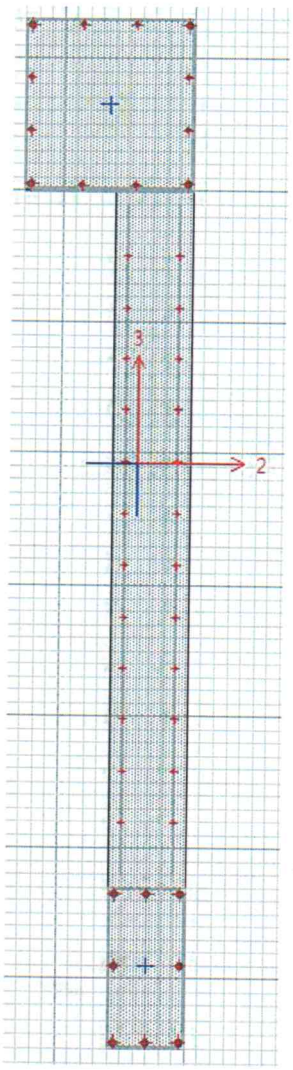
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Diseño de la placa PL-7, TRAMO 1

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
T1	PL7-Y1	Dead	Bottom	-149.1	-37.3	0.7	-0.5	2.0	-77.8
T1	PL7-Y1	Live	Bottom	-29.8	-8.1	0.3	-0.8	1.5	-17.0
T1	PL7-Y1	Rx	Bottom	231.9	63.8	-0.3	-10.7	9.1	89.8
T1	PL7-Y1	Ry	Bottom	113.9	22.4	2.3	4.4	1.9	212.2
T1	PL7-Y1	Dead	Top	-113.4	-27.6	2.7	3.0	-1.7	32.0
T1	PL7-Y1	Live	Top	-26.1	-5.6	1.1	0.7	-1.0	9.0
T1	PL7-Y1	Rx	Top	178.8	52.1	4.5	-2.2	-7.0	-82.7
T1	PL7-Y1	Ry	Top	140.3	32.3	0.1	0.3	0.7	54.3



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Diseño por flexión y cortante

BOTTOM	P	V2	V3	M2	M3
DEAD	-59.5	-1.1	-0.8	1.0	0.6
LIVE	-9.8	0.0	-0.1	0.2	0.2
R SISXX	26.7	8.4	6.6	19.9	16.6
R SISYY	14.2	3.8	6.4	19.1	18.0

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+F.SISXX	MSX MAX	-26.8	7.4	5.9	20.8	17.2
0.9CM+F.SISXX	MSX MIN	-80.2	-9.5	-7.3	-19.0	-16.1
0.9CM+F.SISYY	MSY MAX	-39.4	2.8	5.6	20.1	18.5
0.9CM+F.SISYY	MSY MIN	-67.7	-4.9	-7.1	-18.2	-17.5
1.25(CM+CV)+F.SISXX	MVSX MAX	-59.9	7.0	5.5	21.4	17.6
1.25(CM+CV)+F.SISXX	MVSX MIN	-113.3	-9.9	-7.7	-18.4	-15.7
1.25(CM+CV)+F.SISYY	MVSY MAX	-72.5	2.4	5.3	20.7	18.9
1.25(CM+CV)+F.SISYY	MVSY MIN	-100.8	-5.3	-7.5	-17.6	-17.1
1.4CM+1.7CV	MV	-100.0	-1.6	-1.2	1.8	1.1

TOP	P	V2	V3	M2	M3
DEAD	-59.5	-4.7	-0.1	-2.8	5.5
LIVE	-9.8	-0.7	0.0	-0.6	0.8
R SISXX	27.6	16.7	10.5	63.0	30.8
R SISYY	12.4	13.9	8.4	57.1	79.3

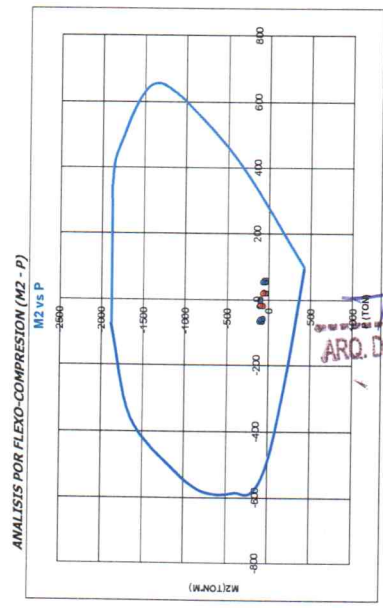
COMBOS	NOMENC	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+F.SISXX	MSX MAX	-26.0	12.5	10.4	60.5	35.7
0.9CM+F.SISXX	MSX MIN	-81.1	-21.0	-10.5	-65.4	-25.9
0.9CM+F.SISYY	MSY MAX	-41.1	9.7	8.3	54.6	84.2
0.9CM+F.SISYY	MSY MIN	-65.9	-18.2	-8.4	-59.6	-74.4
1.25(CM+CV)+F.SISXX	MVSX MAX	-59.1	9.9	10.4	58.8	38.7
1.25(CM+CV)+F.SISXX	MVSX MIN	-114.2	-23.5	-10.6	-67.1	-23.0
1.25(CM+CV)+F.SISYY	MVSY MAX	-74.2	7.1	8.3	52.9	87.1
1.25(CM+CV)+F.SISYY	MVSY MIN	-99.0	-20.8	-8.5	-61.3	-71.5
1.4CM+1.7CV	MV	-100.0	-7.8	-0.1	-4.9	9.0

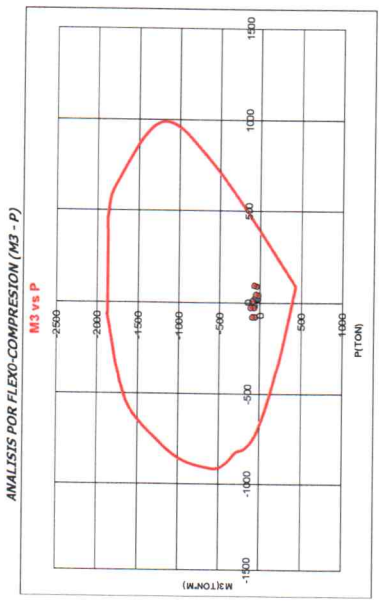
Corte Friccion	Verificacion	DISEÑO FINAL				
Pm (Ton)	Vu=4x(0.99m+Av.fy)	De Falla	Piso	T	Malla Horizontal	Malla Vertical
522.51	504.1	PASA	ST01X	0.30	Doble 1/2"@.20	Doble 1/2"@.20

Malla Horizontal			Malla Vertical			Capas	ρv	ρh	Acero Minimo	ΔV/Max	ΔV/n	ΔVc/2	ΔVs	ΔVc	Nu	ΔVcd	f	Pu min	Vua (ton)	α	(h/Lm)	h (m)	Lm(m)	t (m)	f'c kgs/cm²	fy kgs/cm²	Piso
ø3/8"	ø1/2"	ø3/8"	ø1/2"			2	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	346	154	84	35.3	120.5	70.6	0.00	1.00	262.1	120.5	0.53	-4.0	9360	15.6	3.90	0.30	4000	280	TO1Y
18.9	34.4	18.9	34.4																								

Ag	1.16	m²
f'c	2800	Ton/m²
Pu min	325	Ton

Inversión 1





Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
T1	P1	Dead	Bottom	-59.5	-1.1	-0.8	0.0	1.0	0.6
T1	P1	Live	Bottom	-9.8	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.2
T1	P1	Rx	Bottom	26.7	8.4	6.6	7.6	19.9	16.6
T1	P1	Ry	Bottom	14.2	3.8	6.4	5.0	19.1	18.0
T1	P1	Dead	Top	-59.3	-4.7	-0.1	2.0	-2.8	5.5
T1	P1	Live	Top	-11.7	-0.7	0.0	0.3	-0.6	0.8
T1	P1	Rx	Top	27.6	16.7	10.5	5.3	63.0	30.8
T1	P1	Ry	Top	12.4	13.9	8.4	9.8	57.1	79.3

CM	-59.5
CV	-9.8

PLACA PL-07-Y1

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

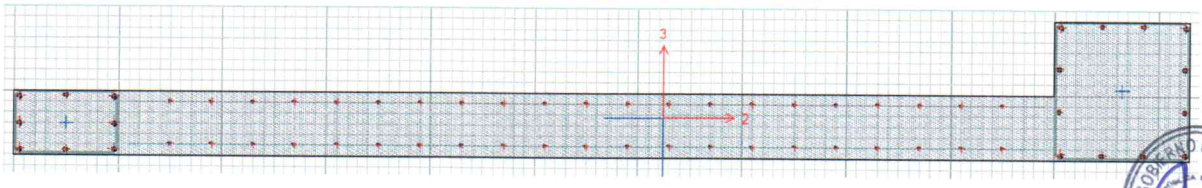
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

Diseño de la placa PL-7, TRAMO 2

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
T1	P7X	Dead	Bottom	-37.2	21.3	0.1	0.0	-0.1	67.6
T1	P7X	Live	Bottom	-6.6	5.2	0.1	0.2	0.1	12.5
T1	P7X	Rx	Bottom	-58.3	64.5	0.5	0.8	-0.3	204.5
T1	P7X	Ry	Bottom	9.2	-41.8	-1.0	-1.1	-0.4	-55.8
T1	P7X	Dead	Top	-64.6	16.2	-0.1	-0.3	0.3	-10.5
T1	P7X	Live	Top	-14.6	3.4	0.0	0.0	0.1	-5.1
T1	P7X	Rx	Top	-49.4	84.0	-0.2	-0.8	-0.8	370.1
T1	P7X	Ry	Top	9.4	-38.3	-0.9	-1.5	3.0	-106.4



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946429

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONFORME

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008433

Diseño por flexión y cortante

CM	BOTTOM	P	V2	V3	M2	M3
	DEAD	-37.2	21.3	0.1	-0.1	67.6
CV	LIVE	-6.6	5.2	0.1	0.1	12.5
RSSXX	R SSXX	-58.3	64.5	0.5	-0.3	204.5
RSSYY	R SSYY	9.2	-41.8	-1.0	-0.4	-55.8

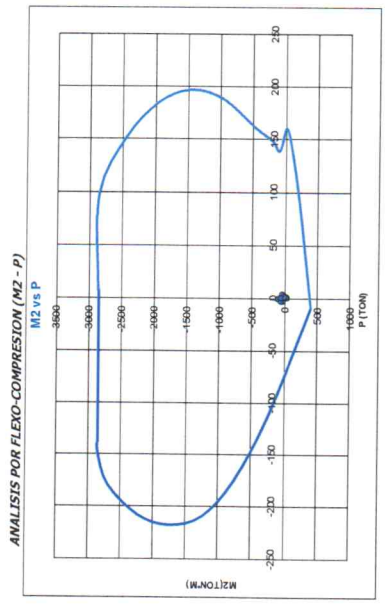
COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SSXX	MSX MAX	-91.7	83.7	0.6	-0.3	265.3
0.9CM+f.SSXX	MSX MIN	24.8	-45.3	-0.5	0.2	-143.7
0.9CM+f.SSYY	MSY MAX	-24.2	-22.6	-1.0	-0.5	5.0
0.9CM+f.SSYY	MSY MIN	-42.7	61.0	1.1	0.4	116.6
1.25(CM+CV)+f.SSXX	MVSX MAX	-113.0	97.7	0.7	-0.3	304.6
1.25(CM+CV)+f.SSXX	MVSX MIN	3.5	-31.4	-0.4	0.3	-104.4
1.25(CM+CV)+f.SSYY	MVSY MAX	-45.5	-8.6	-0.8	-0.4	44.3
1.25(CM+CV)+f.SSYY	MVSY MIN	-64.0	74.9	1.2	0.5	155.9
1.4CM+1.7CV	MV	-63.3	38.7	0.2	0.1	115.9

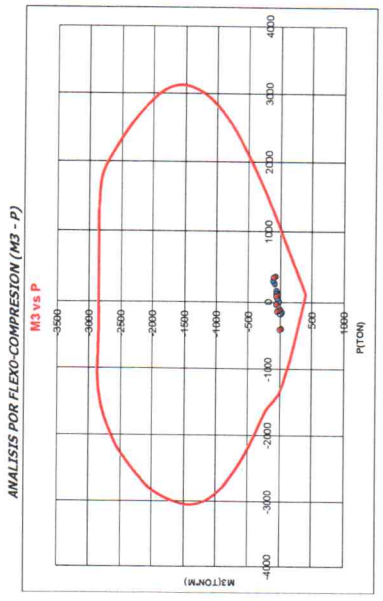
CM	TOP	P	V2	V3	M2	M3
	DEAD	-37.2	16.2	-0.1	0.3	-10.5
CV	LIVE	-6.6	3.4	0.0	0.1	-5.1
RSSXX	R SSXX	-49.4	84.0	-0.2	-0.8	370.1
RSSYY	R SSYY	9.4	-38.3	-0.9	3.0	-106.4

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SSXX	MSX MAX	-82.9	98.5	-0.4	-0.5	360.6
0.9CM+f.SSXX	MSX MIN	16.0	-69.4	0.1	1.1	-379.5
0.9CM+f.SSYY	MSY MAX	-24.0	-23.7	-1.1	3.3	-115.8
0.9CM+f.SSYY	MSY MIN	-42.9	52.9	0.8	-2.8	96.9
1.25(CM+CV)+f.SSXX	MVSX MAX	-104.1	108.4	-0.4	-0.3	350.6
1.25(CM+CV)+f.SSXX	MVSX MIN	-5.3	-59.5	0.1	1.2	-389.6
1.25(CM+CV)+f.SSYY	MVSY MAX	-45.3	-13.8	-1.1	3.5	-125.9
1.25(CM+CV)+f.SSYY	MVSY MIN	-64.2	62.8	0.8	-2.6	86.9
1.4CM+1.7CV	MV	-63.3	28.4	-0.2	0.5	-23.4

Corte Fricion	Verificacion	DISEÑO FINAL			
Vu=φμ(0.9Pm+Av.fy)	De Falla	Pisos	t	Malla Horizontal	Malla Vertical
520.7	PASA	ST01X	0.30	Doble: 1/2"@.20	Doble: 1/2"@.20

Malla Horizontal		Malla Vertical		Pm (Ton)	Corte Fricion
φ3/8"	φ1/2"	φ3/8"	φ1/2"		Vu=φμ(0.9Pm+Av.fy)
23.7	43.0	23.7	43.0	522.51	520.7





CM	-37.2
CV	-6.6

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
T1	P7X	Dead	Bottom	-37.2	21.3	0.1	0.0	-0.1	67.6
T1	P7X	Live	Bottom	-6.6	5.2	0.1	0.2	0.1	12.5
T1	P7X	Rx	Bottom	-58.3	64.5	0.5	0.8	-0.3	204.5
T1	P7X	Ry	Bottom	9.2	-41.8	-1.0	-1.1	-0.4	-55.8
T1	P7X	Dead	Top	-64.6	16.2	-0.1	-0.3	0.3	-10.5
T1	P7X	Live	Top	-14.6	3.4	0.0	0.0	0.1	-5.1
T1	P7X	Rx	Top	-49.4	84.0	-0.2	-0.8	-0.8	370.1
T1	P7X	Ry	Top	9.4	-38.3	-0.9	-1.5	3.0	-106.4

PLACA PL-07X

Piso	f'c(kgc/fy(kgcm²)	t (m)	Lm(m)	h (m)	Acw(cm²)	(h/Lm)	α	Vua (ton)	Pu min	f	Nt	ØVc tr	ØVc	Vu	ØVc/2	Ø/s	Ø/n	Ø/hmax	ρh Formula	ρh	ρV Formula	ρV	Capas	Malla Horizontal		Malla Vertical		Pm (Ton)	Corte Fricion
T01	280	4200	0.30	5.65	15.6	13560	2.8	0.53	97.7	379.7	1.00	0.00	102.2	102.2	97.7	51.1	97	199	501	0.0020	0.0020	0.0020	2	φ3/8"	φ1/2"	φ3/8"	φ1/2"	522.51	Vu=φμ(0.9Pm+Av.fy)
																								23.7	43.0	23.7	43.0		520.7

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CHON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

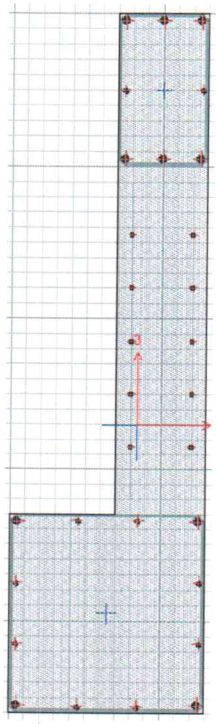
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 80692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008472

Diseño de la placa PL-7, TRAMO 3

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
T1	P7Y	Dead	Bottom	-18.2	7.6	0.0	0.0	0.0	9.0
T1	P7Y	Live	Bottom	-4.6	1.0	0.0	0.0	0.0	1.4
T1	P7Y	Rx	Bottom	-32.8	30.3	0.0	-1.7	0.1	27.0
T1	P7Y	Ry	Bottom	-22.3	2.3	-0.1	0.1	-0.1	8.0
T1	P7Y	Dead	Top	-67.0	0.5	-0.3	0.5	0.1	14.5
T1	P7Y	Live	Top	-15.5	0.6	-0.1	0.1	0.0	3.5
T1	P7Y	Rx	Top	-119.9	30.8	2.4	4.5	-3.5	-43.2
T1	P7Y	Ry	Top	-89.5	-6.9	0.3	-0.7	-0.5	85.0



GOBIERNO REGIONAL SGS GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008421

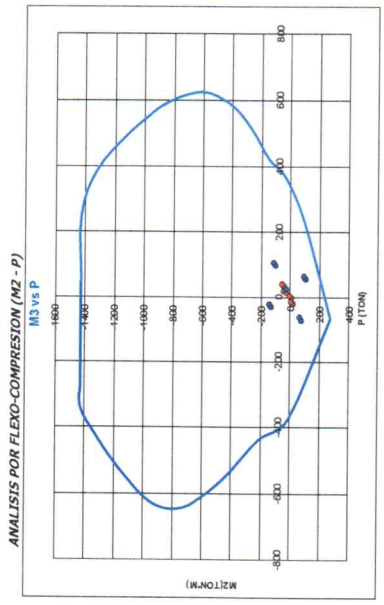
Diseño por flexión y cortante

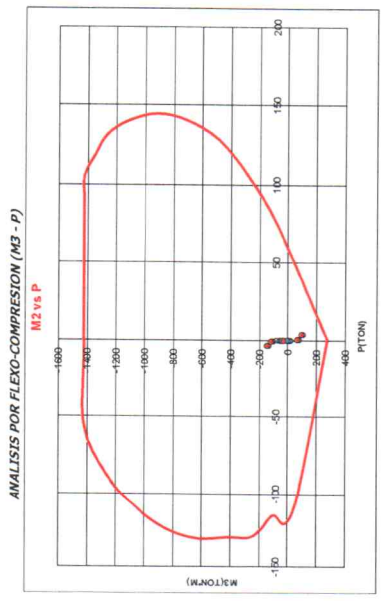
BOTTOM	P	V2	V3	M2	M3
DEAD	-18.2	7.6	0.0	0.0	9.0
LIVE	-4.6	1.0	0.0	0.0	1.4
R SISXX	-32.8	30.3	0.0	0.1	27.0
R SISYY	-22.3	2.3	-0.1	-0.1	8.0

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SISXX	M SISX MAX	-49.2	37.1	-0.1	0.1	35.1
	M SISX MIN	16.4	-23.4	0.0	-0.2	-18.9
0.9CM+f.SISYY	M SIY MAX	-38.7	9.2	-0.1	-0.1	16.1
	M SIY MIN	5.9	4.6	0.0	0.0	0.1
1.25(CM+CV)+f.SISXX	M VSX MAX	-61.4	41.0	-0.1	0.0	-40.0
	M VSX MIN	4.3	-19.5	-0.1	-0.2	-14.0
1.25(CM+CV)+f.SISYY	M VSY MAX	-50.8	13.1	-0.2	-0.1	21.0
	M VSY MIN	-6.3	8.5	0.0	0.0	5.0
1.4CM+1.7CV	MV	-33.3	12.4	-0.1	-0.1	15.0

TOP	P	V2	V3	M2	M3
DEAD	-18.2	0.5	-0.3	0.1	14.5
LIVE	-4.6	0.6	-0.1	0.0	3.5
R SISXX	-119.9	30.8	2.4	-3.5	-43.2
R SISYY	-89.5	-6.9	0.3	-0.5	85.0

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SISXX	M SISX MAX	-136.3	31.3	2.2	-3.4	-30.2
	M SISX MIN	103.5	-30.3	-2.6	3.6	56.3
0.9CM+f.SISYY	M SIY MAX	-105.9	-6.4	0.1	-0.4	98.0
	M SIY MIN	73.1	7.4	-0.6	0.6	-71.9
1.25(CM+CV)+f.SISXX	M VSX MAX	-148.5	32.2	2.0	-3.4	-20.8
	M VSX MIN	91.4	-29.3	-2.8	3.6	65.7
1.25(CM+CV)+f.SISYY	M VSY MAX	-118.0	-5.4	-0.1	-0.4	107.4
	M VSY MIN	61.0	8.4	-0.8	0.6	-62.5
1.4CM+1.7CV	MV	-33.3	1.8	-0.5	0.1	26.2





CM	-18.2
CV	-4.6

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
T1	P7Y	Dead	Bottom	-18.2	7.6	0.0	0.0	0.0	9.0
T1	P7Y	Live	Bottom	-4.6	1.0	0.0	0.0	0.0	1.4
T1	P7Y	Rx	Bottom	-32.8	30.3	0.0	-1.7	0.1	27.0
T1	P7Y	Ry	Bottom	-22.3	2.3	-0.1	0.1	-0.1	8.0
T1	P7Y	Dead	Top	-67.0	0.5	-0.3	0.5	0.1	14.5
T1	P7Y	Live	Top	-15.5	0.6	-0.1	0.1	0.0	3.5
T1	P7Y	Rx	Top	-119.9	30.8	2.4	4.5	-3.5	-43.2
T1	P7Y	Ry	Top	-89.5	-6.9	0.3	-0.7	-0.5	85.0

PLACA PL-07Y

Piso	f'c(kg/cm²)	fy(kg/cm²)	t (m)	Lm(m)	h (m)	Acv(cm²)	(h/Lm)	α	Vua (ton)	Pu min	f	hu	hu/cm	d/c	Vu	d/c/2	d/s	d/n	d/n/hu/x	ρh formula	ρh	ρv formula	ρv	Capas	Malla Horizontal				Malla Vertical				Pm (Ton)	Corte Fricion Vu=φμ(0.9Pm+Av.fy)	Verificacion De Falla	DISEÑO FINAL Pisos	t	Malla Horizontal	Malla Vertical
																									Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø1/2"											
T01	280	4200	0.30	2.30	15.6	5520	6.8	0.53	97.7	154.6	1.00	0.00	41.6	41.6	97.7	20.8	49	91	204	0.0028	0.0025	0.0025	0.0025	2	18.9	34.4	18.9	34.4	522.51	461.3	PASA	ST01X	0.30	1/2"@.20	1/2"@.20	Doble	Doble

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GOBIERNO REGIONAL LIMA
GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

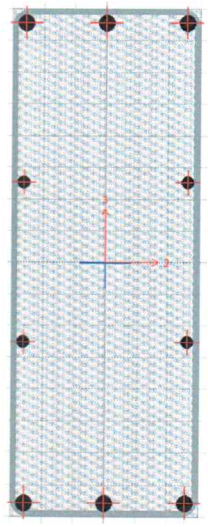
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148594

008430

Diseño de la placa PL-7, COLUMNA 30X80

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
T1	COL30X80	Dead	Bottom	-56.453	0.0	3.0	0.0	3.7	0.0
T1	COL30X80	Live	Bottom	-12.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0
T1	COL30X80	Rx	Bottom	-88.9	-4.3	11.3	-0.6	15.2	-9.6
T1	COL30X80	Ry	Bottom	-87.2	0.1	4.4	0.0	7.5	0.3
T1	COL30X80	Dead	Top	-24.3	0.1	-1.9	0.0	1.9	-0.1
T1	COL30X80	Live	Top	-5.7	0.0	-0.7	0.0	0.6	0.0
T1	COL30X80	Rx	Top	-22.5	-0.3	4.9	0.9	-0.3	0.5
T1	COL30X80	Ry	Top	-37.8	0.0	7.7	-0.1	-3.0	0.0



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14859

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30682

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

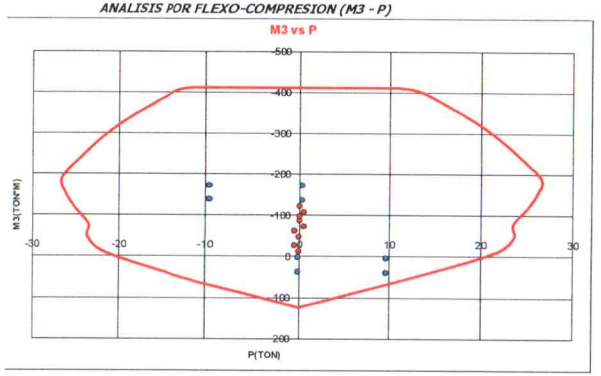
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

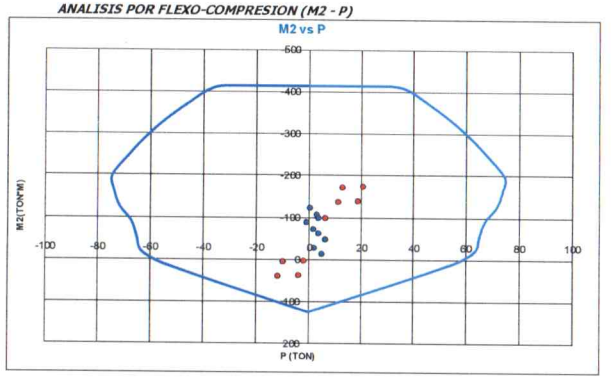
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg CIP N° 038894

ANALISIS POR FLEXO-COMPRESION (M3 - P)



ANALISIS POR FLEXO-COMPRESION (M2 - P)



CM	-56.453
CV	-12.0

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
T1	COL30X80	Dead	Bottom	-56.453	0.0	3.0	0.0	3.7	0.0
T1	COL30X80	Live	Bottom	-12.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0
T1	COL30X80	Rx	Bottom	-88.9	-4.3	11.3	-0.6	15.2	-9.6
T1	COL30X80	Ry	Bottom	-87.2	0.1	4.4	0.0	7.5	0.3
T1	COL30X80	Dead	Top	-24.3	0.1	-1.9	0.0	1.9	-0.1
T1	COL30X80	Live	Top	-5.7	0.0	-0.7	0.0	0.6	0.0
T1	COL30X80	Rx	Top	-22.5	-0.3	4.9	0.9	-0.3	0.5
T1	COL30X80	Ry	Top	-37.8	0.0	7.7	-0.1	-3.0	0.0

DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

fc	280	kg/cm²
fy	4200	kg/cm²
COL	0.30	x 0.80

Vu2	4.31	Ton	Vu3	15.70	Ton
Pu	174.46	Ton	Pu	174.46	Ton
ΦVn máx	82.10	Ton	ΦVn máx	71.00	Ton

Vc	29.91	Ton	Vc	25.87	Ton
Vs	-24.85	Ton	Vs	-7.40	Ton
	MINIMO			MINIMO	
Av	0.71	cm2	Av	0.71	cm2
S	--	cm	S	--	cm
Smáx	37.0	cm	Smáx	12.0	cm

	BOTTOM	P	V2	V3	M2	M3
CM	DEAD	-56.453	0.0	3.0	3.7	0.0
CV	LIVE	-12.0	0.0	0.5	0.5	0.0
RSISXX	R SISXX	-88.9	-4.3	11.3	15.2	-9.6
RSISYY	R SISYY	-87.2	0.1	4.4	7.5	0.3

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SISXX	M SX MAX	-139.7	-4.3	14.1	18.5	-9.6
0.9CM-f.SISXX	M SX MIN	38.1	4.3	-8.6	-11.8	9.6
0.9CM+f.SISYY	M SY MAX	-138.0	0.1	7.1	10.9	0.3
0.9CM-f.SISYY	M SY MIN	36.3	-0.1	-1.7	-4.1	-0.3
1.25(CM+CV)+f.SISXX	M VSX MAX	-174.5	-4.3	15.7	20.5	-9.6
1.25(CM+CV)-f.SISXX	M VSX MIN	3.3	4.3	-7.0	-9.9	9.6
1.25(CM+CV)+f.SISYY	M VSY MAX	-172.7	0.1	8.8	12.8	0.3
1.25(CM+CV)-f.SISYY	M VSY MIN	1.6	-0.1	0.0	-2.2	-0.3
1.4CM+1.7CV	MV	-99.4	0.0	5.0	6.1	0.0

	TOP	P	V2	V3	M2	M3
CM	DEAD	-56.453	0.1	-1.9	1.9	-0.1
CV	LIVE	-12.0	0.0	-0.7	0.6	0.0
RSISXX	R SISXX	-22.5	-0.3	4.9	-0.3	0.5
RSISYY	R SISYY	-37.8	0.0	7.7	-3.0	0.0

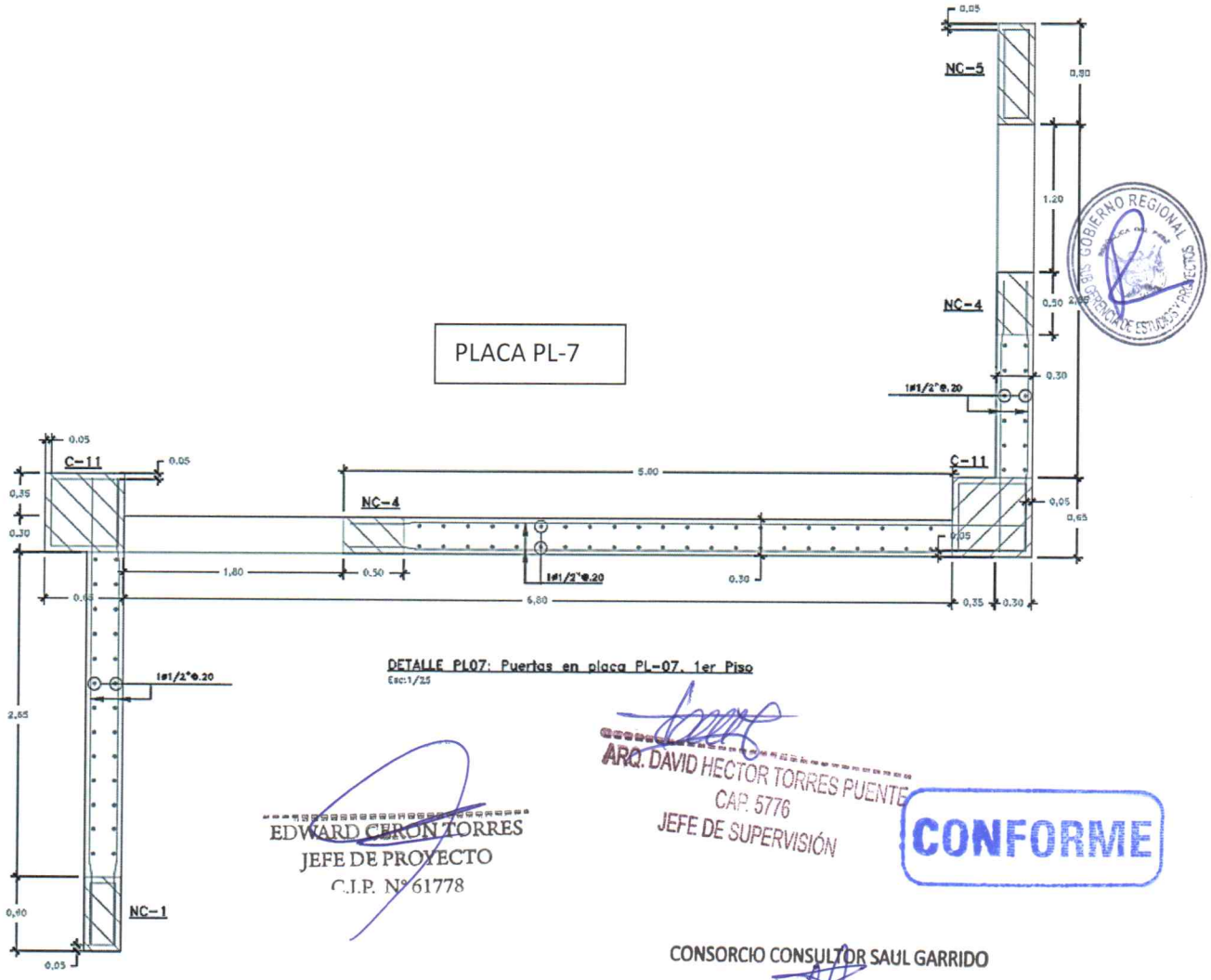
COMBOS	NOMENC	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SISXX	M SX MAX	-73.3	-0.2	3.2	1.4	0.5
0.9CM-f.SISXX	M SX MIN	-28.3	0.4	-6.6	2.0	-0.6
0.9CM+f.SISYY	M SY MAX	-88.6	0.1	6.0	-1.3	0.0
0.9CM-f.SISYY	M SY MIN	-13.0	0.1	-9.4	4.7	-0.1
1.25(CM+CV)+f.SISXX	M VSX MAX	-108.1	-0.2	1.7	2.8	0.5
1.25(CM+CV)-f.SISXX	M VSX MIN	-63.0	0.4	-8.1	3.4	-0.6
1.25(CM+CV)+f.SISYY	M VSY MAX	-123.3	0.1	4.5	0.1	0.0
1.25(CM+CV)-f.SISYY	M VSY MIN	-47.8	0.1	-10.9	6.1	-0.1
1.4CM+1.7CV	MV	-99.4	0.1	-3.8	3.6	-0.1

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 70892

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Diseño de la placa PL-11, TRAMO 1

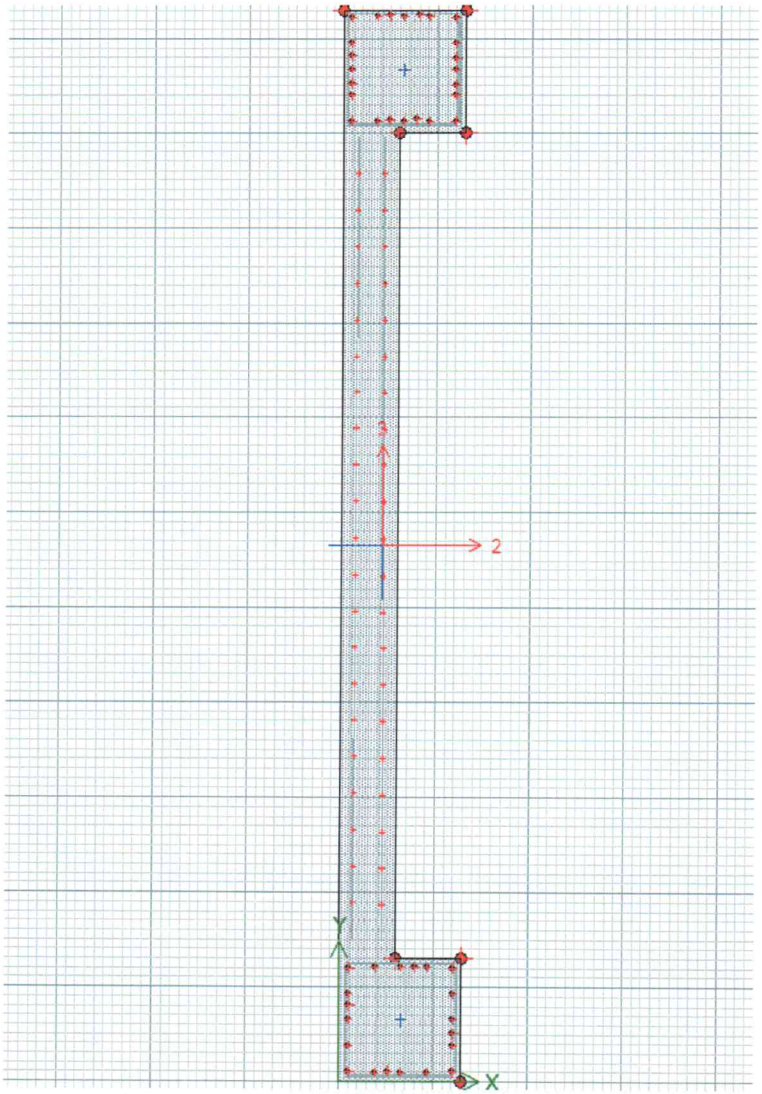
Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	PL11Y	Dead	Bottom	-158.9	-2.5	4.5	-9.2	5.6	-33.8
Story1	PL11Y	Live	Bottom	-29.9	-2.9	0.7	-1.4	0.8	-6.5
Story1	PL11Y	RXX	Bottom	199.3	-201.8	-6.1	23.6	1.2	-358.7
Story1	PL11Y	RYY	Bottom	-173.6	283.0	12.7	-26.4	15.3	881.8
Story1	PL11Y	Dead	Top	-107.2	-2.4	1.0	-0.5	-0.1	66.5
Story1	PL11Y	Live	Top	-24.6	-2.8	0.2	-0.1	-0.1	19.2
Story1	PL11Y	RXX	Top	116.7	-202.3	-0.5	9.6	-2.6	325.4
Story1	PL11Y	RYY	Top	-124.6	282.8	4.1	-5.8	-1.2	-243.6

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 58092

008427



CONFORME

Se considera núcleos confinados de 12Ø1"+12Ø3/4" (núcleo superior) y 8Ø1"+12Ø3/4" (núcleo inferior).

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

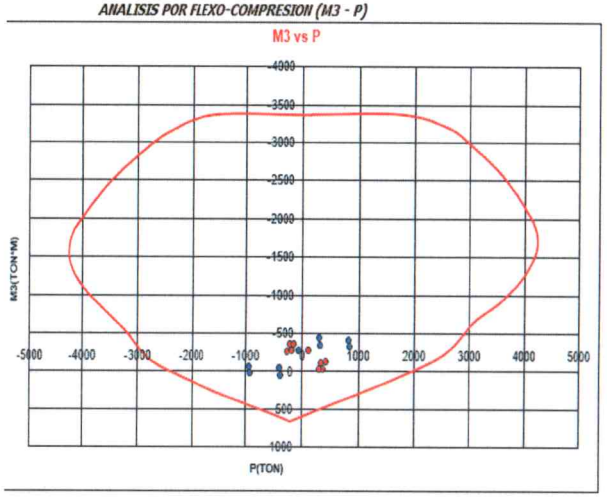
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

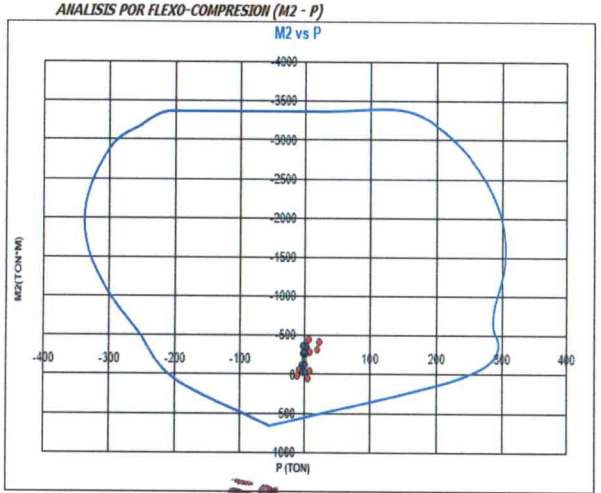
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

ANALISIS POR FLEXO-COMPRESION (M3 - P)



ANALISIS POR FLEXO-COMPRESION (M2 - P)



	BOTTOM	P	V2	V3	M2	M3
CM	DEAD	-158.9	-2.5	4.5	5.6	-33.8
CV	LIVE	-29.9	-2.9	0.7	0.8	-6.5
RSISXX	R.SISXX	199.3	-201.8	-6.1	1.2	-358.7
RSISYY	R.SISYY	-173.6	283.0	12.7	15.3	881.8

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+I.SISXX	MSX MAX	56.3	-204.1	-2.0	6.3	-389.0
0.9CM-I.SISXX	MSX MIN	-342.4	199.6	10.1	3.8	328.3
0.9CM+I.SISYY	MSY MAX	-316.7	280.8	16.7	20.4	851.4
0.9CM-I.SISYY	MSY MIN	30.6	-285.2	-8.6	-10.3	-912.2
1.25(CM+CV)+I.SISXX	MVSX MAX	-36.6	-208.5	0.4	9.3	-409.0
1.25(CM+CV)-I.SISXX	MVSX MIN	-435.3	195.2	12.5	6.8	308.3
1.25(CM+CV)+I.SISYY	MVSY MAX	-409.6	276.3	19.1	23.4	831.4
1.25(CM+CV)-I.SISYY	MVSY MIN	-62.3	-289.6	-6.2	-7.3	-932.2
1.4CM+1.7CV	MV	-273.2	-8.3	7.4	9.3	-58.4

	TOP	P	V2	V3	M2	M3
CM	DEAD	-158.9	-2.4	1.0	-0.1	66.5
CV	LIVE	-29.9	-2.8	0.2	-0.1	19.2
RSISXX	R.SISXX	116.7	-202.3	-0.5	-2.6	325.4
RSISYY	R.SISYY	-124.6	282.8	4.1	-1.2	-243.6

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+I.SISXX	MSX MAX	-26.3	-204.5	0.4	-2.7	385.3
0.9CM-I.SISXX	MSX MIN	-259.7	200.1	1.4	2.5	-265.6
0.9CM+I.SISYY	MSY MAX	-267.6	280.7	5.0	-1.3	-183.8
0.9CM-I.SISYY	MSY MIN	-18.4	-285.0	-3.2	1.2	303.5
1.25(CM+CV)+I.SISXX	MVSX MAX	-119.3	-208.9	1.0	-2.8	432.6
1.25(CM+CV)-I.SISXX	MVSX MIN	-352.6	195.7	2.0	2.4	-218.3
1.25(CM+CV)+I.SISYY	MVSY MAX	-360.6	276.3	5.6	-1.5	-136.5
1.25(CM+CV)-I.SISYY	MVSY MIN	-111.4	-289.4	-2.6	1.0	350.8
1.4CM+1.7CV	MV	-273.2	-8.2	1.7	-0.3	125.8

CM	-158.9
CV	-29.9

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	PL11Y	Dead	Bottom	-158.9	-2.5	4.5	-9.2	5.6	-33.8
Story1	PL11Y	Live	Bottom	-29.9	-2.9	0.7	-1.4	0.8	-6.5
Story1	PL11Y	RXX	Bottom	199.3	-201.8	-6.1	23.6	1.2	-358.7
Story1	PL11Y	RYY	Bottom	-173.6	283.0	12.7	-26.4	15.3	881.8
Story1	PL11Y	Dead	Top	-107.2	-2.4	1.0	-0.5	-0.1	66.5
Story1	PL11Y	Live	Top	-24.6	-2.8	0.2	-0.1	-0.1	19.2
Story1	PL11Y	RXX	Top	116.7	-202.3	-0.5	9.6	-2.6	325.4
Story1	PL11Y	RYY	Top	-124.6	282.8	4.1	-5.8	-1.2	-243.6

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

PLACA PL-11Y

Piso	f'c(kg/cm²)	fy(kg/cm²)	t (m)	Lm(m)	h (m)	Acw(cm²)	(h/Lm)	α	Vua (ton)	Pu min	f	Nu	φVcT	φVc	Vu	φVc/2	φVs	φVn	φVnMAX	ρhFormula	ρh	ρvFormula	ρv	Capas	Malla Horizontal φ3/8"	Malla Horizontal φ1/2"	Malla Vertical φ3/8"	Malla Vertical φ1/2"	Pm (Ton)	Corte Friccion Vu=φμ(0.9Pm+Av.fy)	Verificacion De Falla	DISEÑO FINAL Pisos	t	Malla Horizontal	Malla Vertical
ST01X	280	4200	0.30	5.65	15.6	13560	2.8	0.53	165.4	379.7	1.00	0.00	102.2	102.2	165.4	51.1	121	223	501	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	2	18.9	34.4	18.9	34.4	522.51	551.0	PASA	ST01X	0.30	Doble	1/2"@.20	Doble	1/2"@.20

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

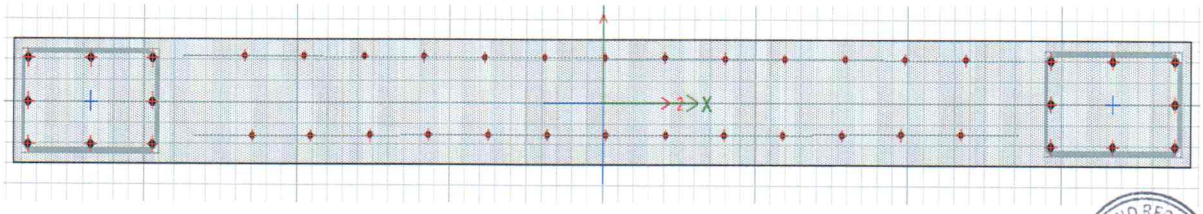
CONFORME

ALDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 89892

GOBIERNO REGIONAL
ESTUDIOS Y PROYECTOS

Diseño de la placa PL-11, TRAMO 2

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	PL11X	Dead	Bottom	-62.3	-6.2	-0.2	-0.6	-0.5	6.7
Story1	PL11X	Live	Bottom	-10.1	-2.1	-0.1	-0.2	-0.3	-2.1
Story1	PL11X	RXX	Bottom	-56.8	227.7	0.8	-0.5	2.1	425.5
Story1	PL11X	RYY	Bottom	111.7	-139.7	0.7	1.3	4.4	-111.3
Story1	PL11X	Dead	Top	-50.8	-2.8	0.8	2.6	-0.5	2.3
Story1	PL11X	Live	Top	-10.7	-1.0	0.3	0.8	-0.1	0.3
Story1	PL11X	RXX	Top	-13.7	216.6	-0.7	-2.9	0.7	49.3
Story1	PL11X	RYY	Top	63.3	-128.6	0.4	-0.5	-1.2	50.1



Se considera núcleos confinados de 8Ø3/4".

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

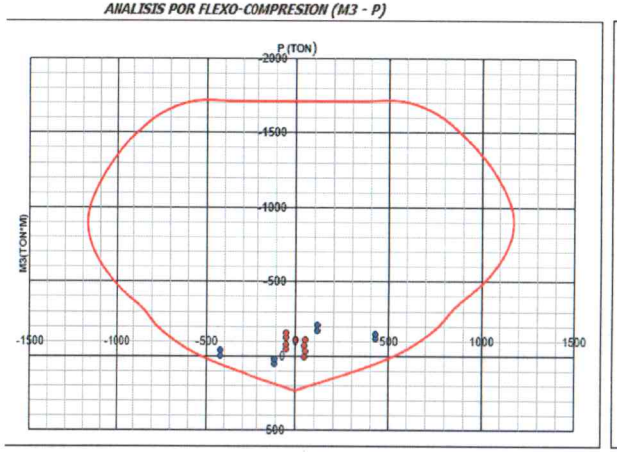
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

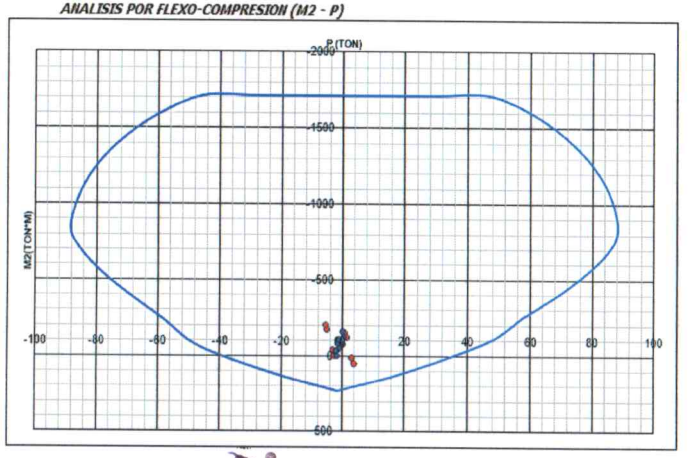
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Alberto Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

ANALISIS POR FLEXO-COMPRESION (M3 - P)



ANALISIS POR FLEXO-COMPRESION (M2 - P)



	BOTTOM	P	V2	V3	M2	M3
CM	DEAD	-62.3	-6.2	-0.2	-0.5	6.7
CV	LIVE	-10.1	-2.1	-0.1	-0.3	-2.1
RSISXX	R.SISXX	-56.8	227.7	0.8	2.1	425.5
RSISYY	R.SISYY	111.7	-139.7	0.7	4.4	-111.3

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SISXX	MSX MAX	-112.8	222.1	0.7	1.7	431.5
0.9CM-f.SISXX	MSX MIN	0.8	-233.3	-1.0	-2.6	-419.5
0.9CM+f.SISYY	MSY MAX	55.7	-145.3	0.6	3.9	-105.2
0.9CM-f.SISYY	MSY MIN	-167.7	134.1	-0.9	-4.9	117.3
1.25(CM+CV)+f.SISXX	MVSX MAX	-147.2	217.2	0.5	1.1	431.3
1.25(CM+CV)-f.SISXX	MVSX MIN	-33.6	-238.2	-1.2	-3.1	-419.8
1.25(CM+CV)+f.SISYY	MVSY MAX	21.3	-150.2	0.4	3.4	-105.5
1.25(CM+CV)-f.SISYY	MVSY MIN	-202.1	129.2	-1.0	-5.4	117.0
1.4CM+1.7CV	MV	-104.3	-12.4	-0.4	-1.2	5.8

	TOP	P	V2	V3	M2	M3
CM	DEAD	-62.3	-2.8	0.8	-0.5	2.3
CV	LIVE	-10.1	-1.0	0.3	-0.1	0.3
RSISXX	R.SISXX	-13.7	216.6	-0.7	0.7	49.3
RSISYY	R.SISYY	63.3	-128.6	0.4	-1.2	50.1

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SISXX	MSX MAX	-69.7	214.1	0.0	0.3	51.4
0.9CM-f.SISXX	MSX MIN	-42.4	-219.1	1.4	-1.2	-47.2
0.9CM+f.SISYY	MSY MAX	7.3	-131.1	1.1	-1.6	52.2
0.9CM-f.SISYY	MSY MIN	-119.3	126.1	0.4	0.7	-48.0
1.25(CM+CV)+f.SISXX	MVSX MAX	-104.1	211.9	0.6	-0.1	52.6
1.25(CM+CV)-f.SISXX	MVSX MIN	-76.7	-221.3	2.0	-1.5	-46.0
1.25(CM+CV)+f.SISYY	MVSY MAX	-27.1	-133.3	1.7	-1.9	53.4
1.25(CM+CV)-f.SISYY	MVSY MIN	-153.7	123.9	1.0	0.4	-46.8
1.4CM+1.7CV	MV	-104.3	-5.5	1.6	-0.9	3.8

CM	-62.3
CV	-10.1

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	PL11X	Dead	Bottom	-62.3	-6.2	-0.2	-0.6	-0.5	6.7
Story1	PL11X	Live	Bottom	-10.1	-2.1	-0.1	-0.2	-0.3	-2.1
Story1	PL11X	RXX	Bottom	-56.8	227.7	0.8	-0.5	2.1	425.5
Story1	PL11X	RYY	Bottom	111.7	-139.7	0.7	1.3	4.4	-111.3
Story1	PL11X	Dead	Top	-50.8	-2.8	0.8	2.6	-0.5	2.3
Story1	PL11X	Live	Top	-10.7	-1.0	0.3	0.8	-0.1	0.3
Story1	PL11X	RXX	Top	-13.7	216.6	-0.7	-2.9	0.7	49.3
Story1	PL11X	RYY	Top	63.3	-128.6	0.4	-0.5	-1.2	50.1

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

PLACA PL-11X

Piso	f'c(kg/cm²)	fy(kg/cm²)	t (m)	Lm(m)	h (m)	Acw(cm²)	(h/Lm)	α	Vua (ton)	Pu min	f	Nu	ϕVc tr	ϕVc	Vu	ϕVcf2	ϕVs	ϕVn	ϕVn MAX	ρh formula	ρh	ρv formula	ρv	Capas	Malla Horizontal ϕ3/8"	Malla Horizontal ϕ1/2"	Malla Vertical ϕ3/8"	Malla Vertical ϕ1/2"	Pm (Ton)	Corte Friccion Vu=ϕμ(0.9Pm+Av.fy)	Verificacion De Falla	DISEÑO FINAL Pisos	t	Malla Horizontal		Malla Vertical	
ST01X	280	4200	0.30	3.40	15.6	8160	4.6	0.53	78.9	228.5	1.00	0.00	61.5	61.5	78.9	30.8	73	134	302	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	2	18.9	34.4	18.9	34.4	522.51	490.8	PASA	ST01X	0.30	Doble	1/2"@.20	Doble	1/2"@.20

Ing. JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONFORME

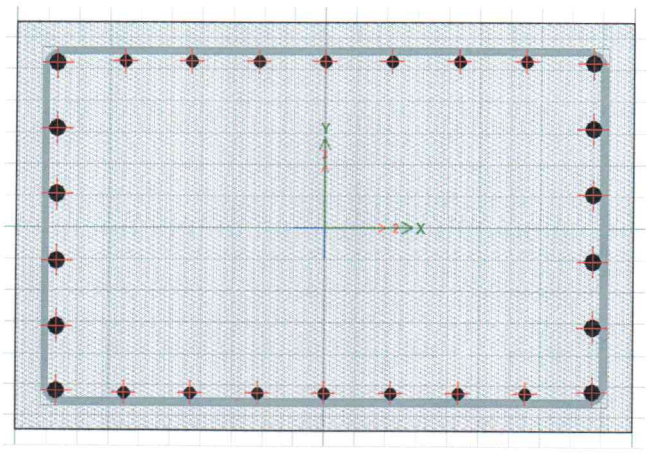
GOBIERNO REGIONAL
GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

008424

008423

Diseño de la placa PL-11, COLUMNA 65X100

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C23	Dead	Bottom	-74.8	3.9	-1.0	-0.1	-1.0	4.5
Story1	C23	Live	Bottom	-11.3	0.3	0.0	-0.1	0.7	0.3
Story1	C23	RX	Bottom	-253.3	20.1	1.1	0.2	2.5	22.0
Story1	C23	RY	Bottom	241.2	-33.6	-12.7	0.6	-38.8	-41.7
Story1	C23	Dead	Top	-37.3	-4.8	-1.8	0.3	2.9	4.2
Story1	C23	Live	Top	-6.6	-1.8	-0.3	0.1	0.8	1.2
Story1	C23	RX	Top	-110.3	16.8	1.7	-0.1	-1.8	-0.8
Story1	C23	RY	Top	84.5	-20.8	-10.2	-1.2	5.7	2.0



Se considera núcleos confinados de 12Ø1"+14Ø3/4".

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

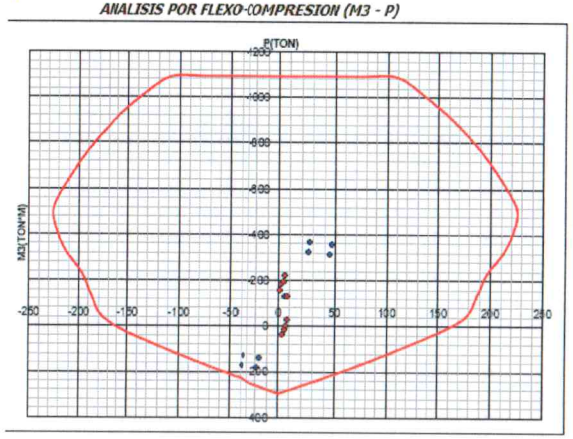
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

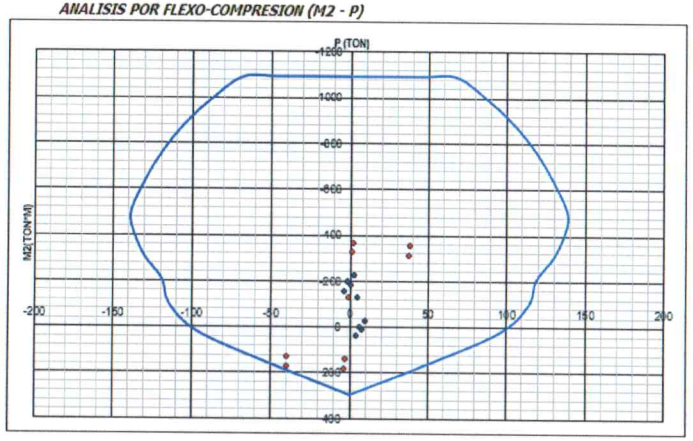
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

ANALISIS POR FLEXO-COMPRESION (M3 - P)



ANALISIS POR FLEXO-COMPRESION (M2 - P)



	BOTTOM	P	V2	V3	M2	M3
CM	DEAD	-74.8	3.9	-1.0	-1.0	4.5
CV	LIVE	-11.3	0.3	0.0	0.7	0.3
RSISXX	R.SISXX	-253.3	20.1	1.1	2.5	22.0
RSISYY	R.SISYY	241.2	-33.6	-12.7	-38.8	-41.7

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SISXX	MSXMAX	-320.6	23.6	0.2	1.6	26.1
0.9CM-f.SISXX	MSXMIN	185.9	-16.6	-2.0	-3.4	-18.0
0.9CM+f.SISYY	MSYMAX	173.8	-30.1	-13.6	-39.7	-37.7
0.9CM-f.SISYY	MSYMIN	-308.5	37.1	11.8	37.9	45.8
1.25(CM+CV)+f.SISXX	MYSXMAX	-360.9	25.4	-0.1	2.2	28.0
1.25(CM+CV)-f.SISXX	MYSXMIN	145.6	-14.9	-2.3	-2.8	-16.1
1.25(CM+CV)+f.SISYY	MYSYMAX	133.5	-28.3	-13.9	-39.1	-35.7
1.25(CM+CV)-f.SISYY	MYSYMIN	-348.8	38.9	11.5	38.4	47.7
1.4CM+1.7CV	MV	-124.0	6.0	-1.4	-0.1	6.8

	TOP	P	V2	V3	M2	M3
CM	DEAD	-74.8	-4.8	-1.8	2.9	4.2
CV	LIVE	-11.3	-1.8	-0.3	0.8	1.2
RSISXX	R.SISXX	-110.3	16.8	1.7	-1.8	-0.8
RSISYY	R.SISYY	84.5	-20.8	-10.2	5.7	2.0

COMBOS	NOMENC.	P	V2	V3	M2	M3
0.9CM+f.SISXX	MSXMAX	-177.6	12.5	0.1	0.8	3.0
0.9CM-f.SISXX	MSXMIN	43.0	-21.1	-3.4	4.4	4.6
0.9CM+f.SISYY	MSYMAX	17.2	-25.1	-11.8	8.3	5.8
0.9CM-f.SISYY	MSYMIN	-151.8	16.5	8.5	-3.1	1.8
1.25(CM+CV)+f.SISXX	MYSXMAX	-218.0	8.7	-0.9	2.9	6.0
1.25(CM+CV)-f.SISXX	MYSXMIN	2.6	-24.9	-4.4	6.4	7.6
1.25(CM+CV)+f.SISYY	MYSYMAX	-23.2	-28.9	-12.8	10.3	8.8
1.25(CM+CV)-f.SISYY	MYSYMIN	-192.2	12.7	7.5	-1.0	4.8
1.4CM+1.7CV	MV	-124.0	-9.6	-3.1	5.5	8.0

CM	-74.8
CV	-11.3

Story	Pier	Load	Loc	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C23	Dead	Bottom	-74.8	3.9	-1.0	-0.1	-1.0	4.5
Story1	C23	Live	Bottom	-11.3	0.3	0.0	-0.1	0.7	0.3
Story1	C23	RX	Bottom	-253.3	20.1	1.1	0.2	2.5	22.0
Story1	C23	RY	Bottom	241.2	-33.6	-12.7	0.6	-38.8	-41.7
Story1	C23	Dead	Top	-37.3	-4.8	-1.8	0.3	2.9	4.2
Story1	C23	Live	Top	-6.6	-1.8	-0.3	0.1	0.8	1.2
Story1	C23	RX	Top	-110.3	16.8	1.7	-0.1	-1.8	-0.8
Story1	C23	RY	Top	84.5	-20.8	-10.2	-1.2	5.7	2.0

DISEÑO POR FUERZA CORTANTE PLACAS

f'c	280	kg/cm²	
fy	4200	kg/cm²	
DIRECCIÓN X	0.65	x	1.00
DIRECCIÓN Y	0.65	x	1.00

Vu2	38.91	Ton	Vu3	13.94	Ton
Pu	0.00	Ton	Pu	0.00	Ton
ΦVn máx	225.95	Ton	ΦVn máx	218.18	Ton

Vc	54.19	Ton	Vc	52.32	Ton
Vs	-8.41	Ton	Vs	-35.93	Ton
	MINIMO			MINIMO	
Av	1.42	cm2	Av	1.42	cm2
S	--	cm	S	--	cm
Smáx	47.0	cm	Smáx	47.0	cm

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 80682

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

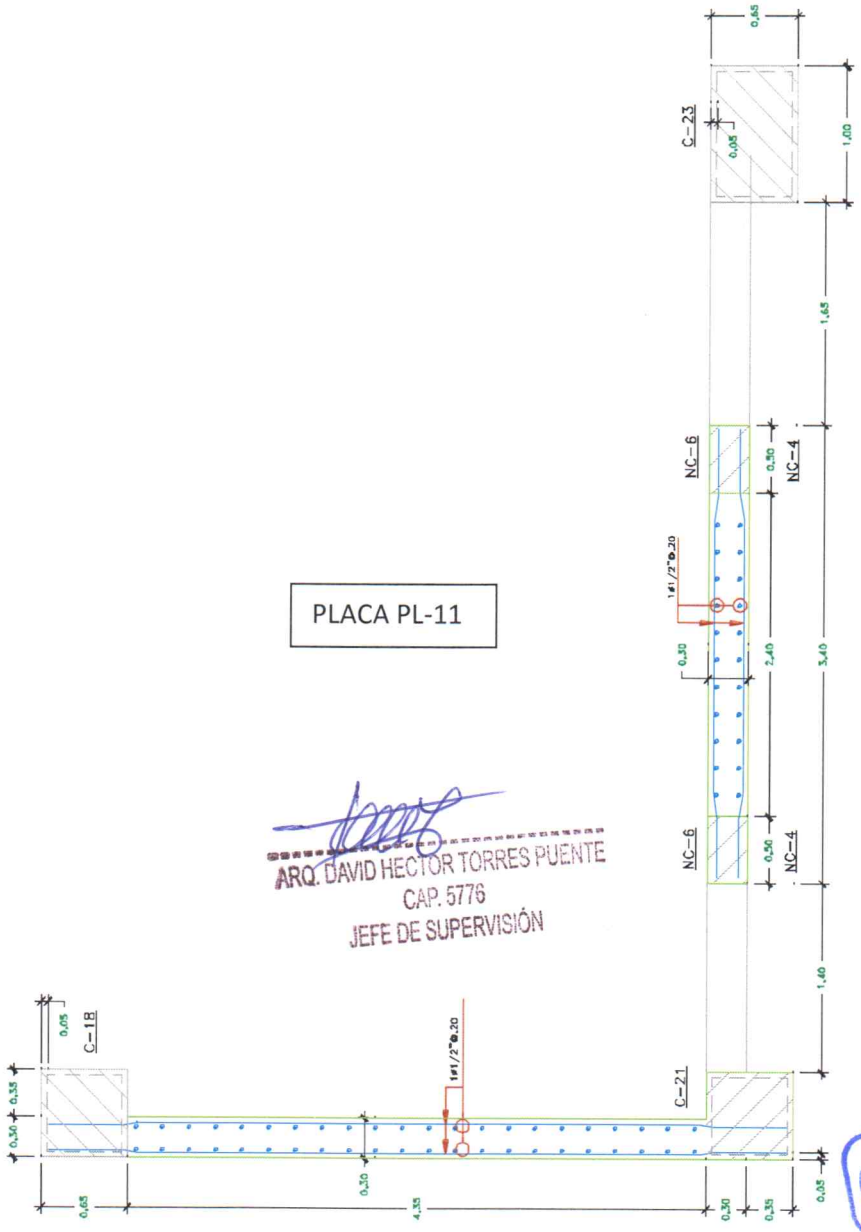
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

008422

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

008421



PLACA PL-11

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008420

ANEXO 4

DISEÑO DE PEDESTALES

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21548425

CONFORME

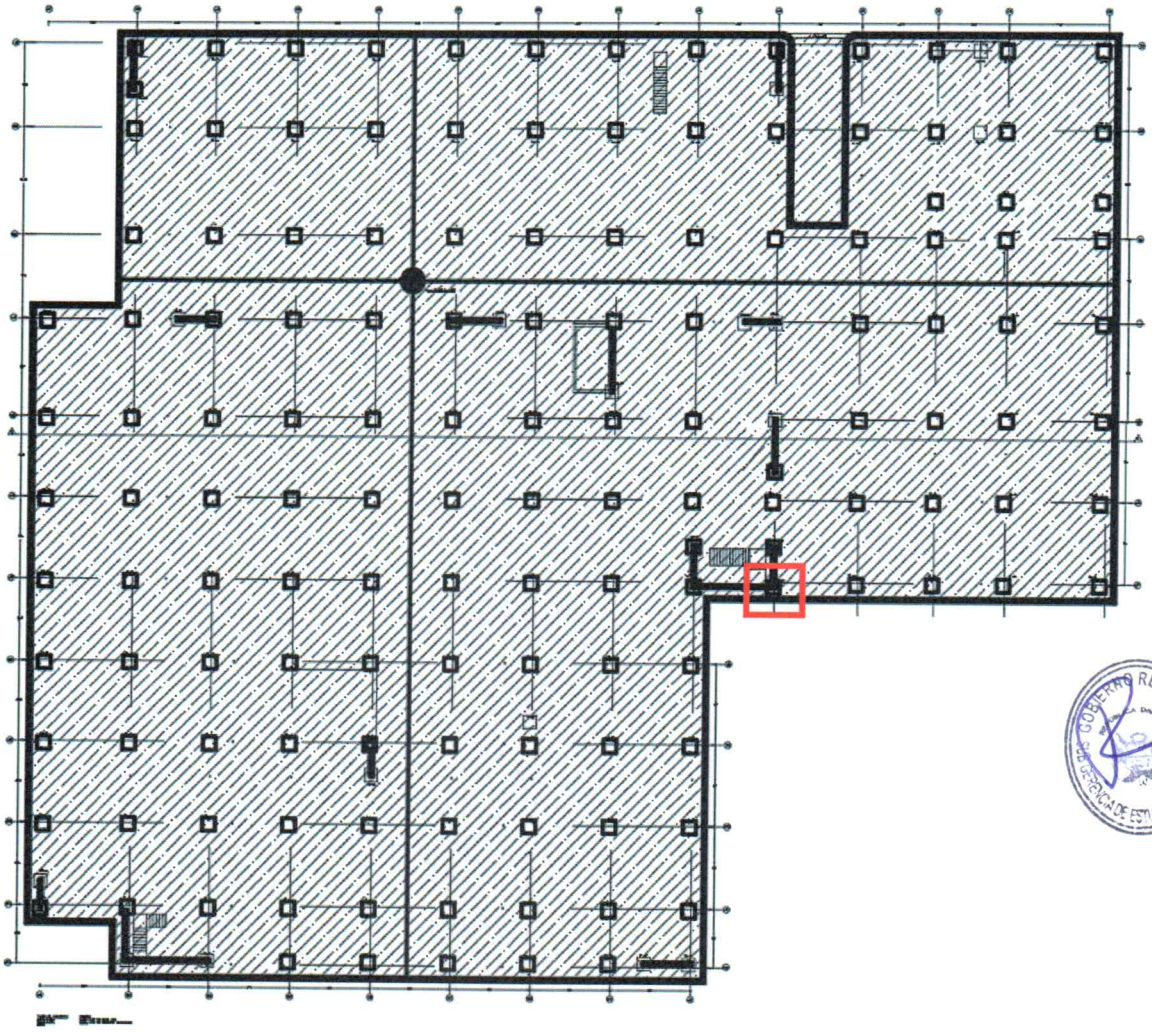
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

4.1. Diseño del Pedestal PD-02



Ubicación del pedestal a diseñar

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

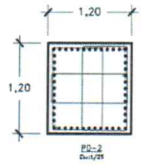
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

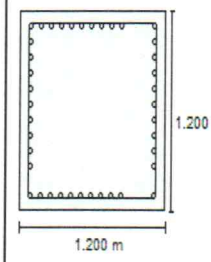
008418

CUADRO DE PEDESTALES (SOLO EN EL NIVEL DE PISO TECNICO)

NIVEL \ PEDESTAL		PD-2
SOTANO CIMENTACIÓN	axb	1.20X1.20 (f'c=280kg/cm²)
	As	48#1"+4#3/4"
	At	3E#1/2": 1@0.05, Rto@0.10m



Beam no. = 12271 Design code : ACI-11



Design Load

Load	12
Location	STA
Pu(Kns)	-3690.1
Mz(Kns-Mt)	1805.57
My(Kns-Mt)	258.12

Design Parameter

Fy(Mpa)	414
Fc(Mpa)	27
As Reqd(mm²)	1933
As (%)	1.36
Bar Size	25
Bar No	40

GOBIERNO REGIONAL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21540429

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30892

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 148591

008417

ACI 318-11 COLUMN NO. 12271 DESIGN RESULTS

FY - 413.7 FC - 27.5 MPA, SQRE SIZE -1200.0 X1200.0 MMS, TIED
AREA OF STEEL REQUIRED = 19339.2 SQ. MM

BAR CONFIGURATION	REINF PCT.	LOAD	LOCATION	PHI
40 - 25 MM	1.364	12	STA	0.900

(PROVIDE EQUAL NUMBER OF BARS ON EACH FACE)
TIE BAR NUMBER 12 SPACING 256.00 MM

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Z -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
41273.75	33019.00	16535.46	8002.63	484.0
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
4379.86	-8122.67	-4100.12	2006.19	-0.19971

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Y -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
41273.75	33019.00	16535.46	8002.63	484.0
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
4379.86	-8122.67	-4100.12	286.80	-0.02855

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

```
                          Pn        Mn        Pn        Mn    (@ Z )
          |            30479.08  4949.53 15239.54  8008.30
       P0 |*           27939.15  5763.93 12699.62  7889.72
          | *          25399.23  6445.23 10159.69  7571.59
   Pn,max|__*          22859.31  7004.51  7619.77  7058.62
          |   *        20319.38  7459.06  5079.85  6358.02
   Pn     |    *       17779.46  7837.79  2539.92  5471.49
  NOMINAL|      *        Pn        Mn        Pn        Mn    (@ Y )
    AXIAL|       *     30479.08  4949.53 15239.54  8008.30
COMPRESSION|        *  27939.15  5763.93 12699.62  7889.72
        Pb|-------*Mb  25399.23  6445.23 10159.69  7571.59
          |      *     22859.31  7004.51  7619.77  7058.62
___________|____*______20319.38  7459.06  5079.85  6358.02
          |  * M0   Mn,17779.46  7837.79  2539.92  5471.49
          | *   BENDING
   P-tens|*     MOMENT
```

CONFORME

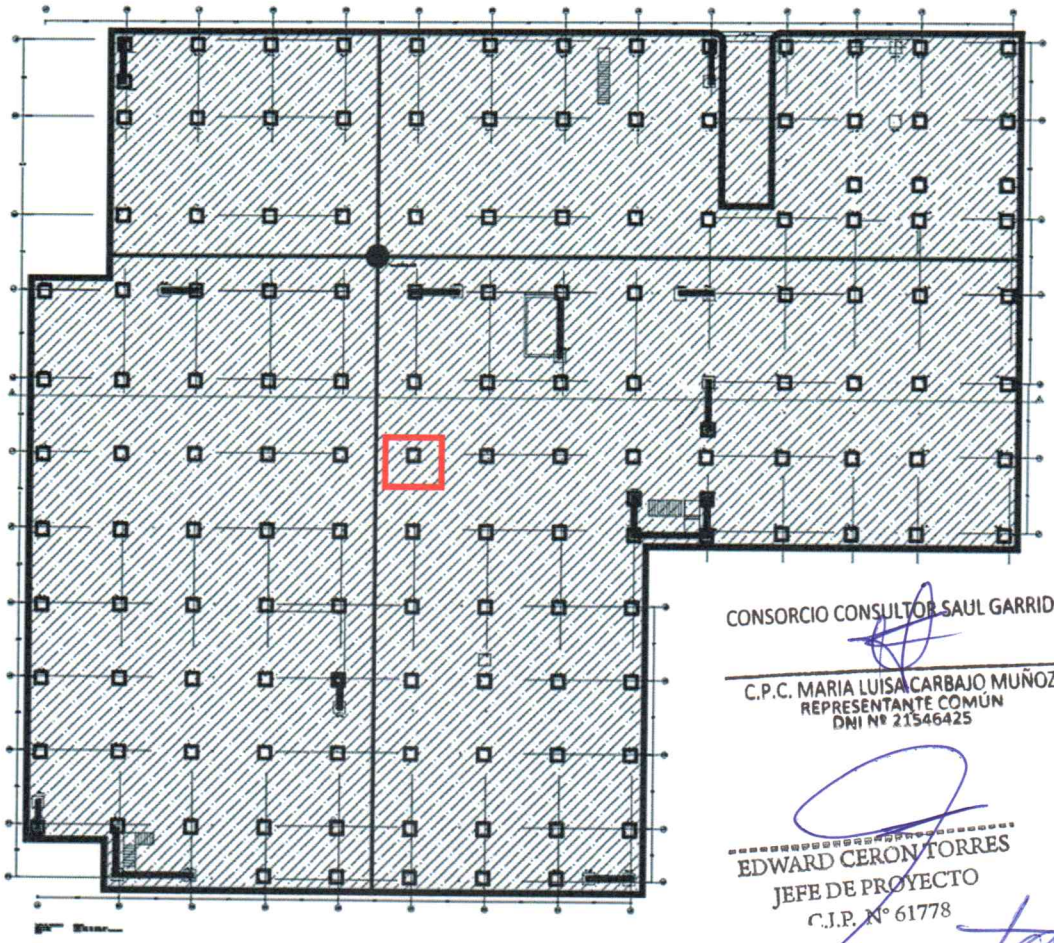
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

4.2. Diseño del Pedestal PD-01



Ubicación del pedestal a diseñar

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

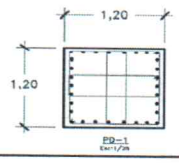
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES FUENTES
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

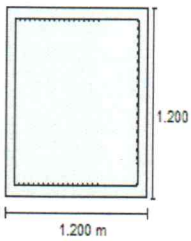
CONFORME

CUADRO DE PEDESTALES (SOLO EN EL NIVEL DE PISO TECNICO)

NIVEL \ PEDESTAL		PD-1
SOTANO CIMENTACION	axb	1.20X1.20 (f'c=280kg/cm²)
	As	30ø1"
	At	3Eø1/2"; 1@0.05, Rto@0.10m



Beam no. = 12277 Design code : ACI-11



Design Load

Load	1
Location	END
Pu(Kns)	2254.54
Mz(Kns-Mt)	0
My(Kns-Mt)	0

Design Parameter

Fy(Mpa)	414
Fc(Mpa)	27
As Reqd(mm²)	1440
As (%)	1.00
Bar Size	16
Bar No	72

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ACI 318-11 COLUMN NO. 12277 DESIGN RESULTS

FY - 413.7 FC - 27.5 MPA, SQRE SIZE -1200.0 X1200.0 MMS, TIED
ONLY MINIMUM STEEL IS REQUIRED.
AREA OF STEEL REQUIRED = 14400.0 SQ. MM

BAR CONFIGURATION	REINF PCT.	LOAD	LOCATION	PHI
72 - 16 MM	1.005	1	END	0.650

(PROVIDE EQUAL NUMBER OF BARS ON EACH FACE)
TIE BAR NUMBER 12 SPACING 256.00 MM

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Z -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
39260.27	31408.21	16520.93	7238.41	438.1
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
3284.68	-5988.80	3468.53	0.00	0.00000

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Y -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
39260.27	31408.21	16520.93	7238.41	438.1
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
3284.68	-5988.80	3468.53	0.00	0.00000

```
                          Pn        Mn        Pn        Mn     (@ Z )
          |            28992.19  4695.72 14496.10  7212.55
       P0 |*           26576.18  5438.60 12080.08  7014.75
          | *          24160.16  6045.37  9664.06  6633.75
   Pn,max |__*         21744.15  6526.90  7248.05  6073.13
          |   *        19328.13  6905.27  4832.03  5329.07
     Pn   |    *       16912.11  7197.63  2416.02  4402.27
  NOMINAL |     *         Pn        Mn        Pn        Mn     (@ Y )
    AXIAL |      *     28992.19  4695.72 14496.10  7212.55
COMPRESSION|       *   26576.18  5438.60 12080.08  7014.75
       Pb |-------*Mb  24160.16  6045.37  9664.06  6633.75
          |      *     21744.15  6526.90  7248.05  6073.13
__________|____*_______19328.13  6905.27  4832.03  5329.07
          |  * M0   Mn,16912.11  7197.63  2416.02  4402.27
          | *   BENDING
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21040425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PU
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

008414

ANEXO 5

DISEÑO DE COLUMNAS

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº [illegible]

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

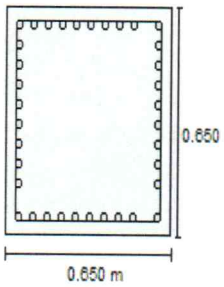
008413

5.1. Diseño de la columna C-10 (0.65X0.65m)

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Beam no. = 11108 Design code : ACI-11



Design Load	
Load	12
Location	END
Pu(Kns)	176.44
Mz(Kns-Mt)	349.43
My(Kns-Mt)	266.09

Design Parameter	
Fy(Mpa)	414
Fc(Mpa)	28
As Reqd(mm²)	6709
As (%)	1.71
Bar Size	16
Bar No	36

C-10

.65 x .65
16ø1"
3□ ø3/8", 1@.05, 7@.10, rto@.25
.65 x .65
16ø1"
3□ ø3/8", 1@.05, 7@.10 rto@.25
.65 x .65
16ø1"
3□ ø3/8", 1@.05, 7@.10, rto@.25
E

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 70692

ACI 318-11 COLUMN NO. 10177 DESIGN RESULTS

FY - 413.7 FC - 27.6 MPA, SQRE SIZE - 650.0 X 650.0 MMS, TIED
AREA OF STEEL REQUIRED = 5733.3 SQ. MM

BAR CONFIGURATION	REINF PCT.	LOAD	LOCATION	PHI
12 - 25 MM	1.394	11	END	0.650

(PROVIDE EQUAL NUMBER OF BARS ON EACH FACE)
TIE BAR NUMBER 12 SPACING 192.00 MM

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Z -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
12203.11	9762.49	4624.35	1259.35	272.3
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
683.23	-2436.80	863.37	338.70	0.08876

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Y -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
12203.11	9762.49	4624.35	1259.35	272.3
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
683.23	-2436.80	863.37	636.31	0.16674

```
                          Pn        Mn        Pn        Mn     (@ Z )
          |             9011.53   774.18   4505.76  1257.40
       P0 |*            8260.57   900.99   3754.80  1232.95
          | *           7509.61  1005.95   3003.84  1191.25
    Pn,max|__*          6758.65  1091.82   2252.88  1112.37
          |   *         6007.69  1161.70   1501.92  1002.33
    Pn    |    *        5256.73  1218.46    750.96   866.02
   NOMINAL|      *        Pn        Mn        Pn        Mn     (@ Y )
    AXIAL|       *      9011.53   774.18   4505.76  1257.40
COMPRESSION|        *   8260.57   900.99   3754.80  1232.95
        Pb|-------*Mb   7509.61  1005.95   3003.84  1191.25
          |       *     6758.65  1091.82   2252.88  1112.37
___________|____*_______ 6007.69  1161.70   1501.92  1002.33
          |  * M0   Mn, 5256.73  1218.46    750.96   866.02
          | *    BENDING
    P-tens|*      MOMENT
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

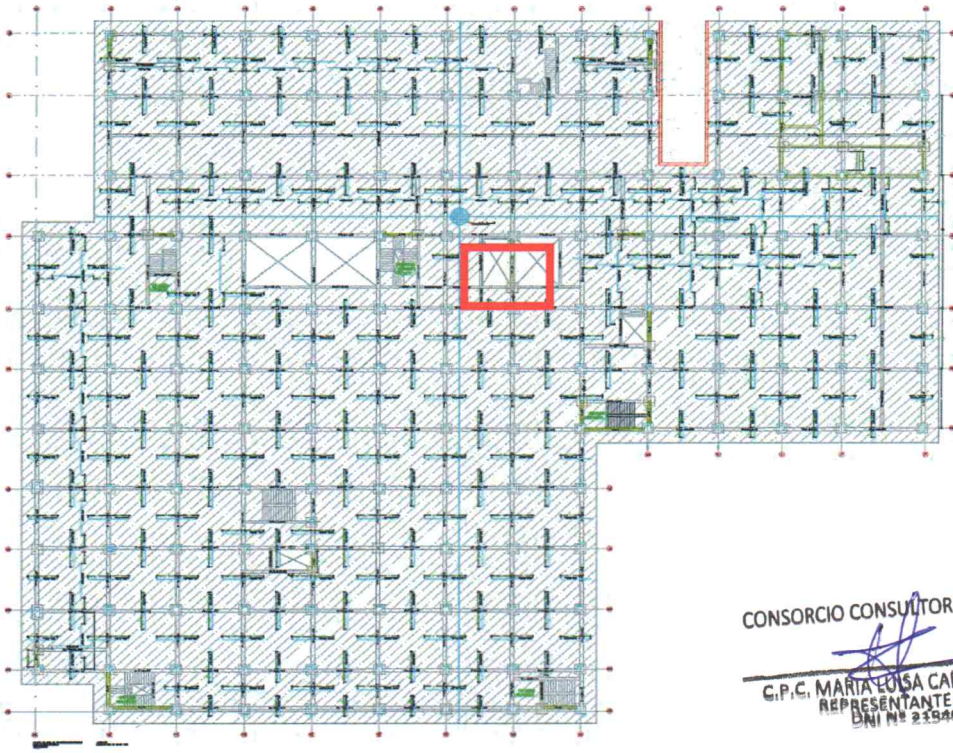
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 20692

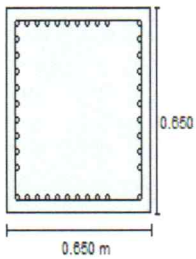
ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

5.2. Diseño de la columna C-11 (0.65X0.65m)



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21846128

Beam no. = 8238 Design code : ACI-11



Design Load

Load	1
Location	END
Pu(Kns)	1239.69
Mz(Kns-Mt)	56.37
My(Kns-Mt)	25.9

Design Parameter

Fy(Mpa)	414
Fc(Mpa)	28
As Reqd(mm²)	4225
As (%)	1.07
Bar Size	12
Bar No	40

C-11

.65 x .65
4ø1"+8ø3/4"
3□ ø3/8", 1@.05, 7@.10, rto@.25
.65 x .65
4ø1"+8ø3/4"
3□ ø3/8", 1@.05, 7@.10, rto@.25
.65 x .65
4ø1"+8ø3/4"
3□ ø3/8", 1@.05, 7@.10, rto@.25
H

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SAL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 90692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008410

ACI 318-11 COLUMN NO. 8238 DESIGN RESULTS

FY - 413.7 FC - 27.6 MPA, SQRE SIZE - 650.0 X 650.0 MMS, TIED
ONLY MINIMUM STEEL IS REQUIRED.
AREA OF STEEL REQUIRED = 4225.0 SQ. MM

BAR CONFIGURATION	REINF PCT.	LOAD	LOCATION	PHI
40 - 12 MM	1.071	1	END	0.650

(PROVIDE EQUAL NUMBER OF BARS ON EACH FACE)
TIE BAR NUMBER 12 SPACING 192.00 MM

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Z -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
11669.81	9335.85	4699.02	1150.30	244.8
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
533.75	-1871.47	1907.22	86.73	0.01029

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Y -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
11669.81	9335.85	4699.02	1150.30	244.8
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
533.75	-1871.47	1907.22	39.85	0.00473

```
                          Pn        Mn        Pn        Mn     (@ Z )
            |           8617.71   741.32   4308.85  1146.56
        P0  |*          7899.56   859.22   3590.71  1117.97
            | *         7181.42   955.23   2872.57  1059.36
     Pn,max |__*        6463.28  1030.22   2154.43   972.62
            |   *       5745.14  1088.50   1436.28   857.54
     Pn     |    *      5027.00  1133.37    718.14   709.13
   NOMINAL  |     *       Pn        Mn        Pn        Mn     (@ Y )
     AXIAL  |      *    8617.71   741.32   4308.85  1146.56
COMPRESSION |       *   7899.56   859.22   3590.71  1117.97
         Pb |-------*Mb 7181.42   955.23   2872.57  1059.36
            |      *    6463.28  1030.22   2154.43   972.62
            |____*      5745.14  1088.50   1436.28   857.54
            |  * M0   Mn, 5027.00  1133.37    718.14   709.13
            | *   BENDING
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21918925

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

ANEXO 6

DISEÑO DE VIGAS

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21948425

EDWARD DERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

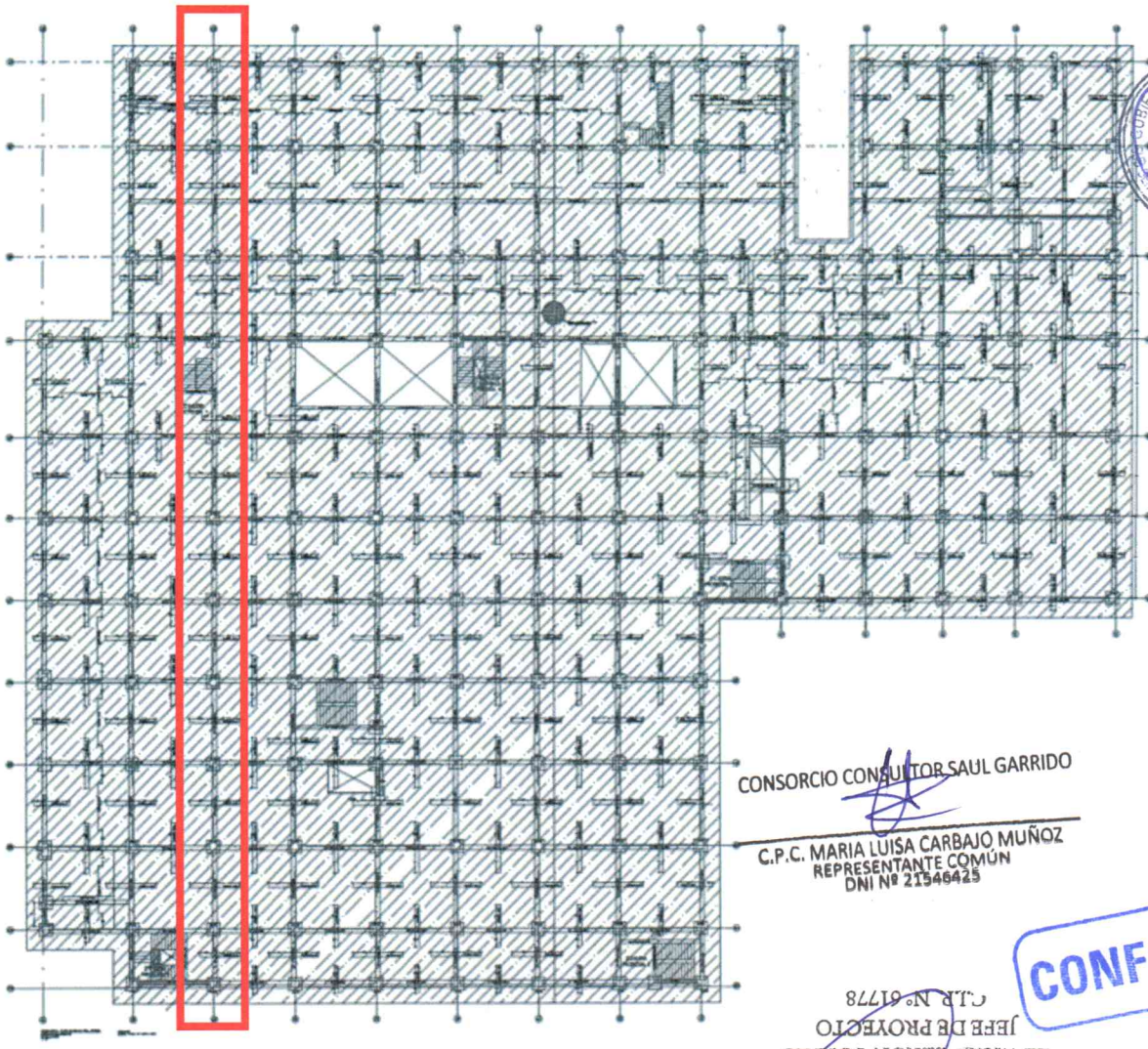
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

Se realizará como ejemplo el diseño de la viga más crítica VS-19(.40x.80m) -(0.40x.90m)

6.1. Diseño de la viga del piso técnico VS-19

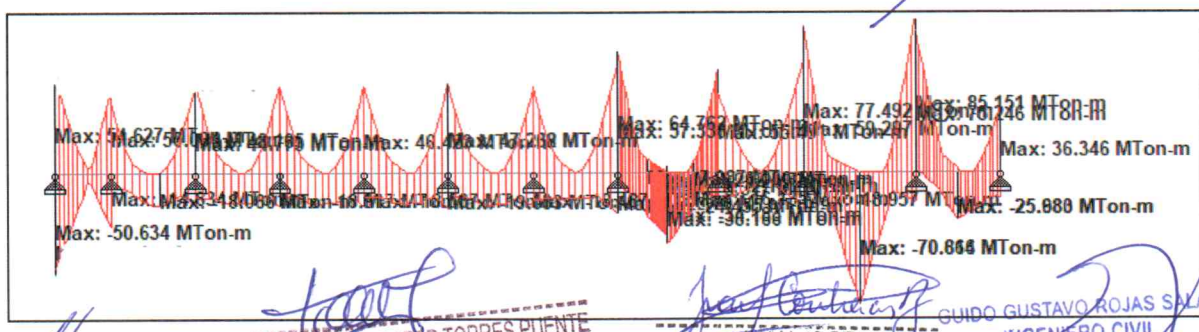


CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP N° 61778

6.1.1. Diseño por flexión



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

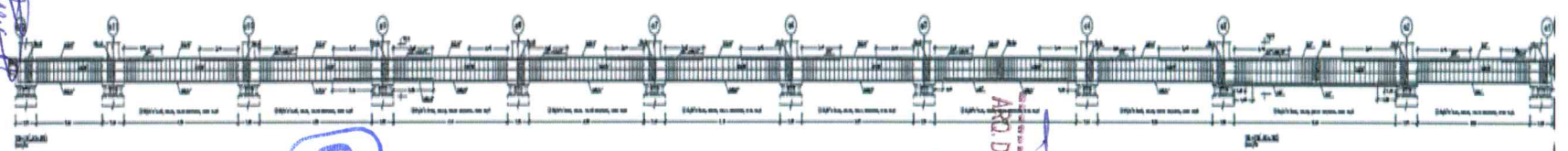
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

VS-19 (0.40X0.80)-(.40x.90)

CÁLCULO (SIMPLEMENTE REFORZADA)													VERIFICACIÓN (CON ACERO EN COMPRESIÓN)											
EJE	Tipo	b	h	r	d	ρ	Mu (-) (Tn-m)	Mu (+) (Tn-m)	Asmin (cm^2)	Asmax (cm^2)	As Solicitado (cm^2)	As Final (cm^2)	1 3/8"	1"	3/4"	5/8"	1/2"	3/8"	As (cm2)	A's (cm2)	ØMn(Tn. m)	Condición de Mto	As CORRIDO	REFUERZO
Tramo 1	VIGA VS-19(.40x.80)-(.40x.90)	40	80	6	74	0.0070	54.60		8.26	62.90	20.81	**23.82**		3	3				23.82	8.52	62.53	OK	3ϕ3/4"	3ϕ1"
		40	80	6	74	0.0022		18.10	8.26	62.90	6.60	**8.52**			3				8.52	8.52	23.34	OK	3ϕ3/4"	
Tramo 2		40	80	6	74	0.0058	45.50		8.26	62.90	17.14	**23.82**		3	3				23.82	8.52	62.53	OK	3ϕ3/4"	3ϕ1"
		40	80	6	74	0.0022		18.10	8.26	62.90	6.60	**8.52**			3				8.52	8.52	23.34	OK	3ϕ3/4"	
Tramo 3		40	80	6	74	0.0062	48.20		8.26	62.90	18.22	**21.56**		2	4				21.56	8.52	56.83	OK	3ϕ3/4"	2ϕ1"+1ϕ3/4"
		40	80	6	74	0.0023		18.90	8.26	62.90	6.90	**8.52**			3				8.52	8.52	23.34	OK	3ϕ3/4"	
Tramo 4		40	80	6	74	0.0059	46.50		8.26	62.90	17.54	**21.56**		2	4				21.56	8.52	56.83	OK	3ϕ3/4"	2ϕ1"+1ϕ3/4"
		40	80	6	74	0.0023		18.60	8.26	62.90	6.79	**8.52**			3				8.52	8.52	23.34	OK	3ϕ3/4"	
Tramo 5		40	80	6	74	0.0060	47.30		8.26	62.90	17.86	**21.56**		2	4				21.56	8.52	56.83	OK	3ϕ3/4"	2ϕ1"+1ϕ3/4"
		40	80	6	74	0.0023		19.00	8.26	62.90	6.94	**8.52**			3				8.52	8.52	23.34	OK	3ϕ3/4"	
Tramo 6		40	80	6	74	0.0060	47.20		8.26	62.90	17.82	**21.56**		2	4				21.56	8.52	56.83	OK	3ϕ3/4"	2ϕ1"+1ϕ3/4"
		40	80	6	74	0.0023		18.50	8.26	62.90	6.75	**8.52**			3				8.52	8.52	23.34	OK	3ϕ3/4"	
Tramo 7		40	80	6	74	0.0058	45.80		8.26	62.90	17.26	**18.72**		2	3				18.72	8.52	49.62	OK	3ϕ3/4"	2ϕ1"
		40	80	6	74	0.0027		22.20	8.26	62.90	8.13	**8.52**			3				8.52	8.52	23.34	OK	3ϕ3/4"	
Tramo 8		40	80	6	74	0.0085	64.80		8.26	62.90	25.03	**31.76**		4	4				31.76	8.52	81.57	OK	3ϕ3/4"	4ϕ1"+1ϕ3/4"
		40	80	6	74	0.0048		38.20	8.26	62.90	14.26	**18.72**		2	3				18.72	8.52	49.62	OK	3ϕ3/4"	2ϕ1"
Tramo 9		40	80	6	74	0.0072	55.50		8.26	62.90	21.18	**28.92**		4	3				28.92	8.52	75.15	OK	3ϕ3/4"	4ϕ1"
		40	80	6	74	0.0023		19.00	8.26	62.90	6.94	**8.52**			3				8.52	8.52	23.34	OK	3ϕ3/4"	
Tramo 10		40	90	6	84	0.0078	77.50		9.37	71.40	26.21	**28.34**		5	1				28.34	15.3	84.81	OK	3ϕ1"	2ϕ1"+1ϕ3/4"
		40	90	6	84	0.0071		70.80	9.37	71.40	23.78	**25.50**		5					25.5	15.3	76.57	OK	3ϕ1"	2ϕ1"
Tramo 11		40	80	6	74	0.0100	75.20		9.37	62.90	29.47	**30.60**		6					30.6	15.3	91.32	OK	3ϕ1"	3ϕ1"
		40	80	6	74	0.0032		26.00	8.26	62.90	9.57	**15.30**		3					15.3	15.3	40.86	OK	3ϕ1"	
		40	80	6	74	0.0046	36.30		8.26	62.90	13.52	**20.98**		3	2				20.98	8.52	55.37	OK	3ϕ1"	2ϕ3/4"



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CLP. N° 61778

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 146501

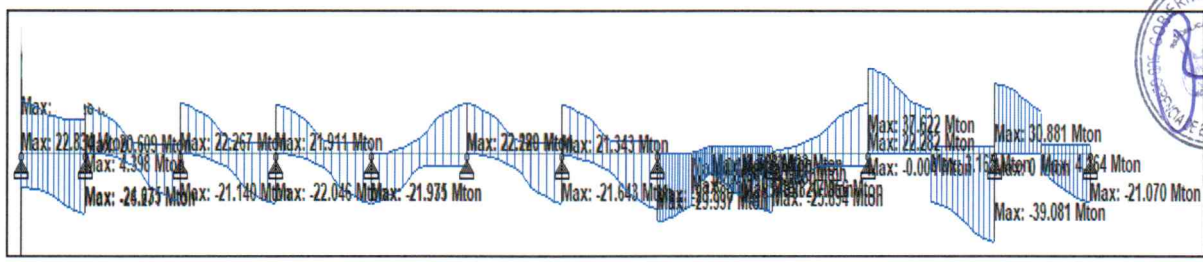
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50002

Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

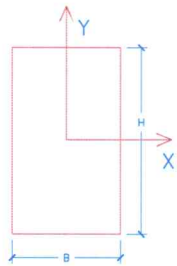
008406

6.1.2. Diseño por cortante



DISEÑO DE VIGAS POR FUERZA CORTANTE

f'c	280	kg/cm 2
B	40	cm
H	80	cm
r	6	cm
Vu	37.60	Tonf
Nu.	0	Tonf
Av	1.42	cm 2
Vc	26.25	Tonf
ΦVc	22.31	Tonf
ΦVn máx	109.46	Tonf
Vu≤ΦVn máx	VERDADERO	
	↓	
Vs	17.98	Tonf
ΦVs	15.29	Tonf
Vn	44.24	Tonf
ΦVn	37.60	Tonf
S calc.	25	cm
S máx.	37	cm



ESPACIAMIENTO MÍNIMO DEL REFUERZO TRANSVERSAL EN VIGAS

Peralte	80	cm
Recubrimiento	8	cm
Peralte efectivo	72	cm
Diámetro de la barra longitudinal	2.5	cm
Diámetro de la barra estribo	1.0	cm
d/4 pero no menor de 15cm (1)	18	cm
10dbl (2)	25	cm
24dbe (3)	23	cm
30cm (4)	30	cm
Selección	15	cm
Espaciamiento Minimo Zona de Confinamiento	18	cm
Espaciamiento Minimo En la Longitud	36	cm
Zona de Confinamiento	160	cm

Distribución

1	@	5	cm
6	@	10	cm
7	@	15	cm
Rto	@	25	cm

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Por lo tanto, el estribaje colocado es EØ3/8" 1@0.05, 6@0.10, 7@0.15, @extremo, resto@0.25m.

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

ANEXO 7

DISEÑO DE EDIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21548425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

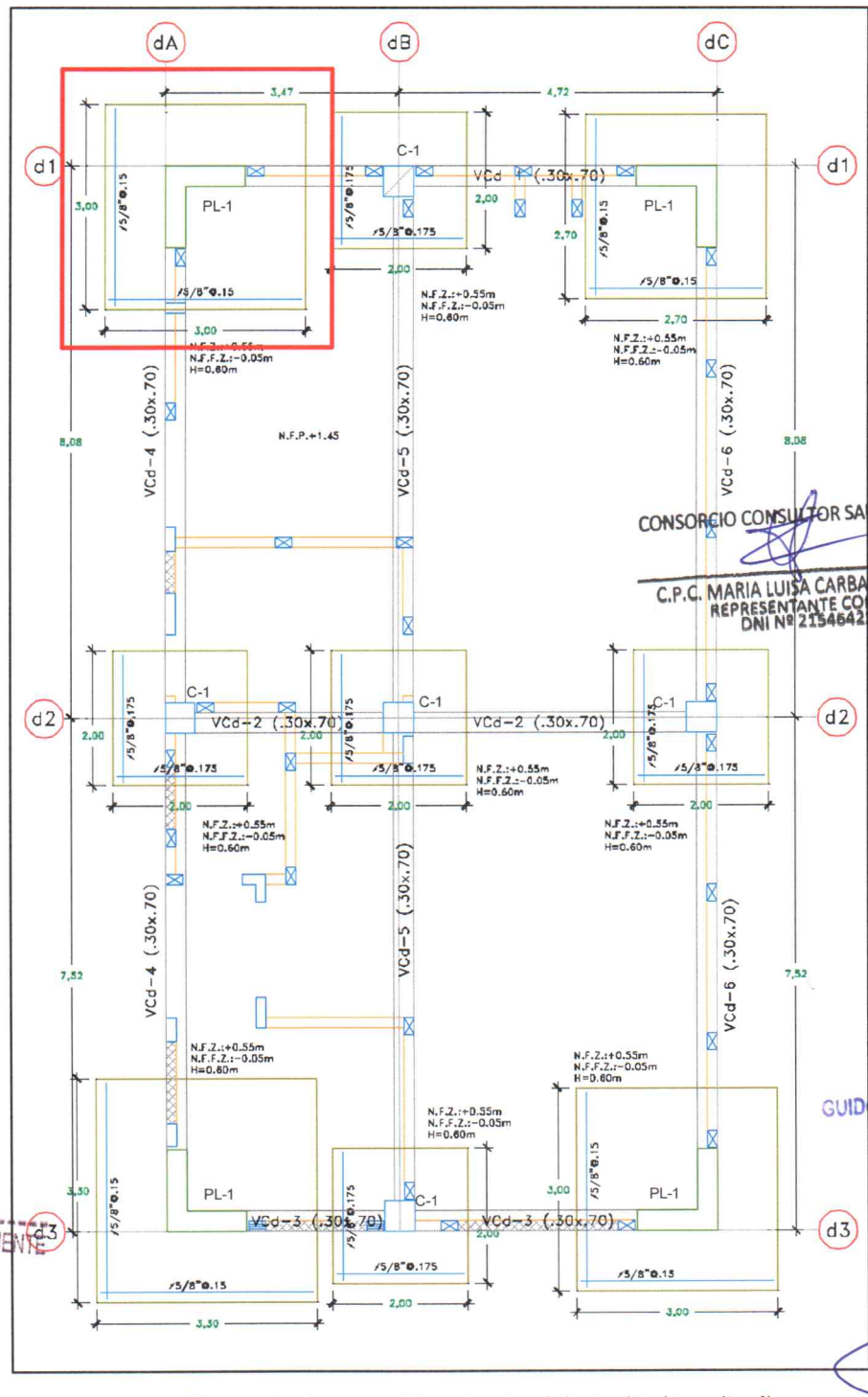
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

1. Edificación complementaria "Salud ambiental"

1.1. Diseño de zapatas

Se mostrará el diseño de la zapata indicada en la siguiente figura:



Planta de cimentación: zapata del eje d1-dA a diseñar

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30092

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

008403

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS

Columna	Load	P (Ton)	M (Ton-m)
15	Muerta	-12.95	1.62
15	Viva	-0.79	0.20
15	Sismo	-2.72	-26.02

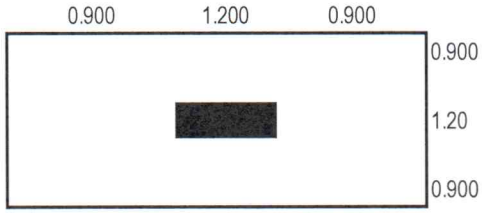
Z-3		
P(serv grav.)	25.61	Ton
P(Serv sis.)	23.44	Ton
M(Serv grav.)	1.81	Ton.m
M(Serv sis.)	22.63	Ton.m
e grav	0.07	m
e sis	0.97	m

σadm	1	kg/cm 2
σadm sis	1.30	kg/cm 2

Predimensionamie	2.56	m 2
Lado X (Col)	1.2	m
Lado Y (Col)	1.2	m
Volado	0.20	m
Lado X (Zap)	1.60	m
Lado Y (Zap)	1.60	m
Lado X (Zap) Elegi	3	m
Lado Y (Zap) Elegi	3	m
Area	9.00	m 2

e max grav m	1.108	F.S MAYOR A 1.2

e max sis m	1.120	F.S MAYOR A 1.2



ZAPATA CENTRADA

VERIFICACION DE ESFUERZOS

CARGAS DE GRAVEDAD

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.32	kg/cm 2	OK
σ mín	0.24	kg/cm 2	OK

CARGAS SISMICAS

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.76	kg/cm 2	OK
σ mín	-0.24	kg/cm 2	

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CHRON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

COMBINACIONES	Pu (Ton)	Mu (Ton-m)	σu
1.4M+1.7V	-36.10	2.60	5.62
1.25(M+V)+S	-34.74	-23.75	9.46
1.25(M+V)-S	-29.30	28.28	12.18
0.9M+S	-25.06	-24.56	10.71
0.9M-S	-19.62	27.47	43.63

σu	43.63	Ton/m ²
f'c	280	kgf/m ²
h	60	cm
d	50.00	cm
Ao	6.11	m ²
bo	6.80	m

β (Mayor a 1)	1.0	
α	40	
φVc 1 (Tn)	768.9	Ton
φVc 2(Tn)	512.6	Ton
φVc 3(Tn)	645.2	Ton

	φVc (Tn)	Vu (Tn)	
Cortante	113.07	52.36	OK

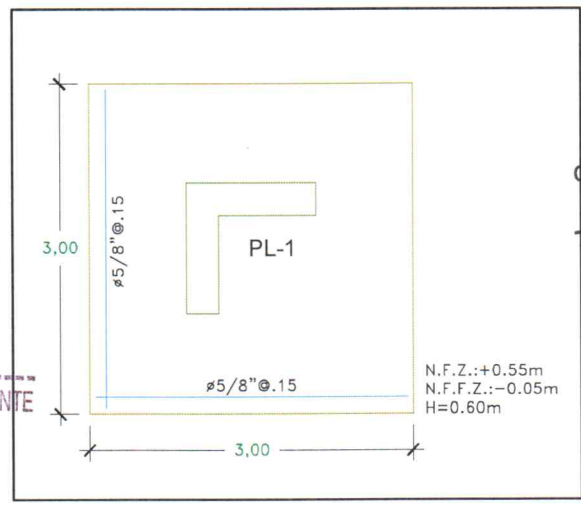
	Mu (Tn-m)	As (cm ²)
Flexión	17.67	9.510

Acero	5/8"	
Espaciamiento	0.21	m
Esp. Máximo	0.185	m

	φVc (Tn)	Vu (Tn)	
Punzonamiento	512.6	266.61	OK

	φPn (Tn)	Pu (Tn)	
Aplastamiento	4798.1	36.10	OK

A1	1.44
A2	9.00
√(A2/A1) < 2	2.00



CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 40092

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

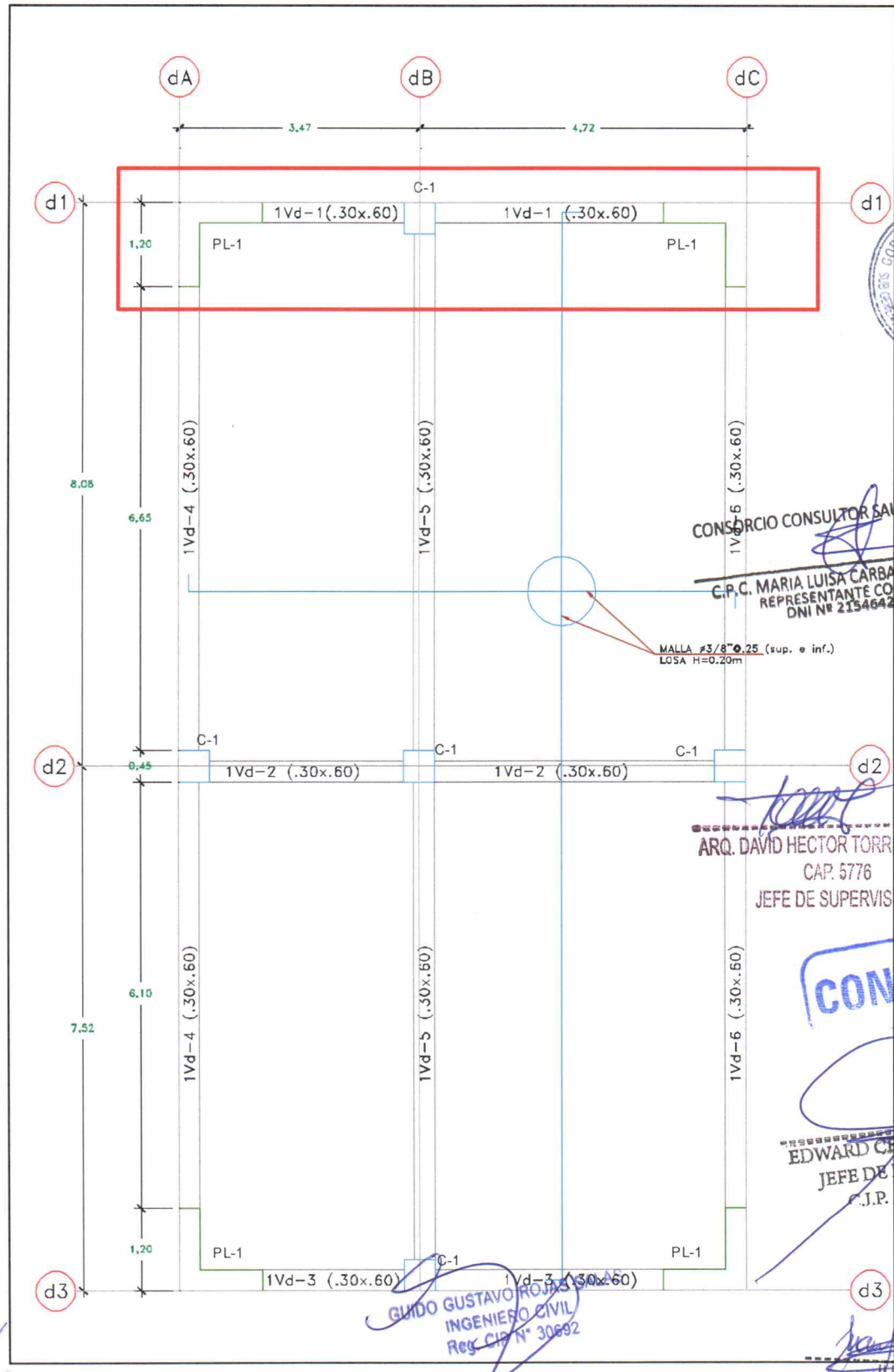
Zapata diseñada del eje d1-dA

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP Nº 038894

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

1.2. Diseño de vigas



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS PINO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Vista en plana de la viga del eje d1 a diseñar

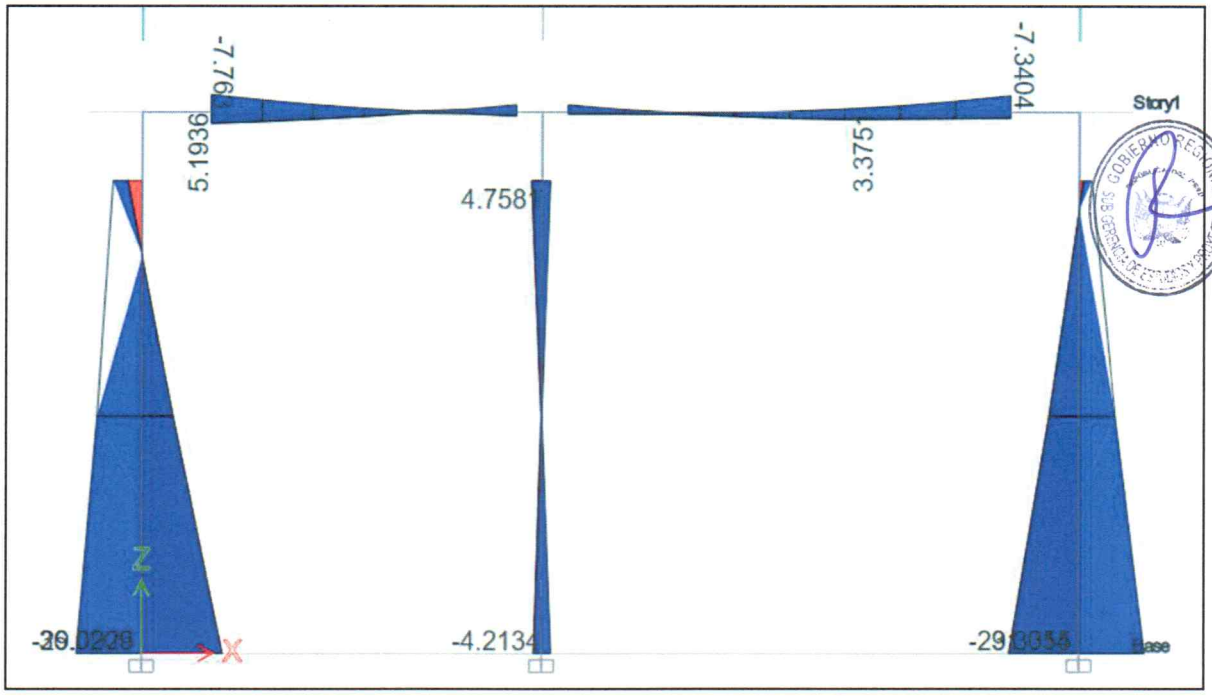
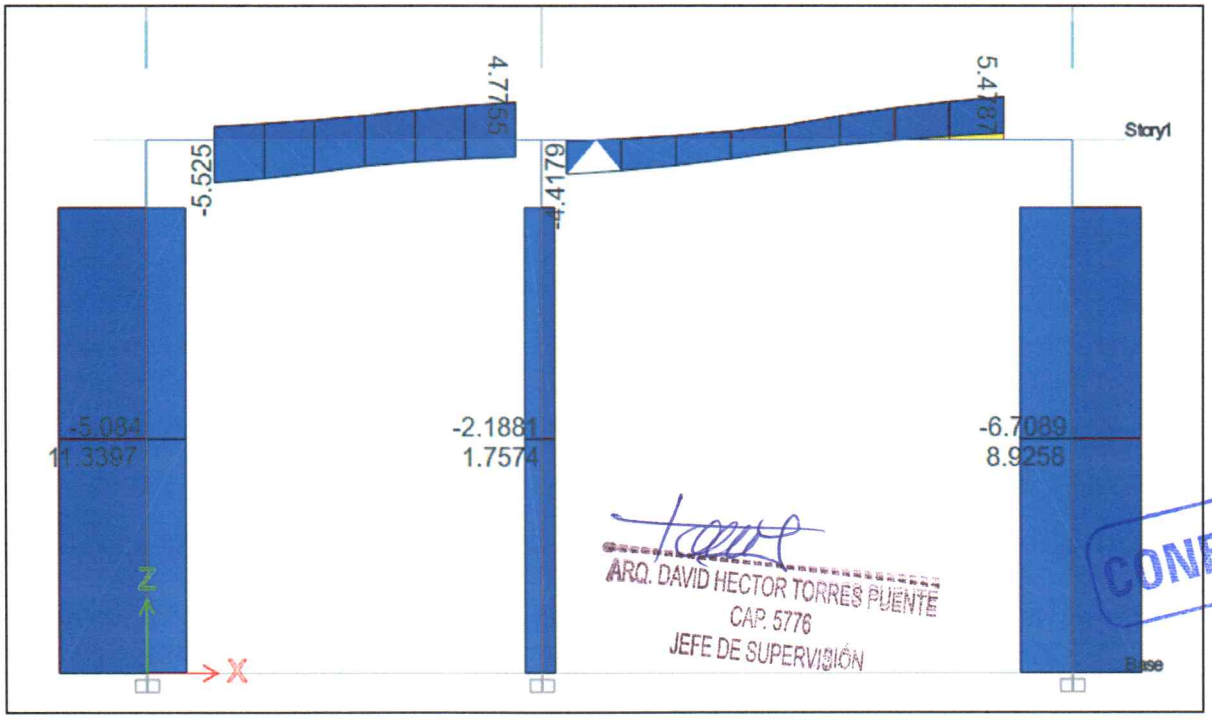


Diagrama de momentos últimos del pórtico de la viga del eje d1 (.30x.60m)



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Diagrama de cortantes últimas del pórtico de la viga del eje d1 (.30x.60m)

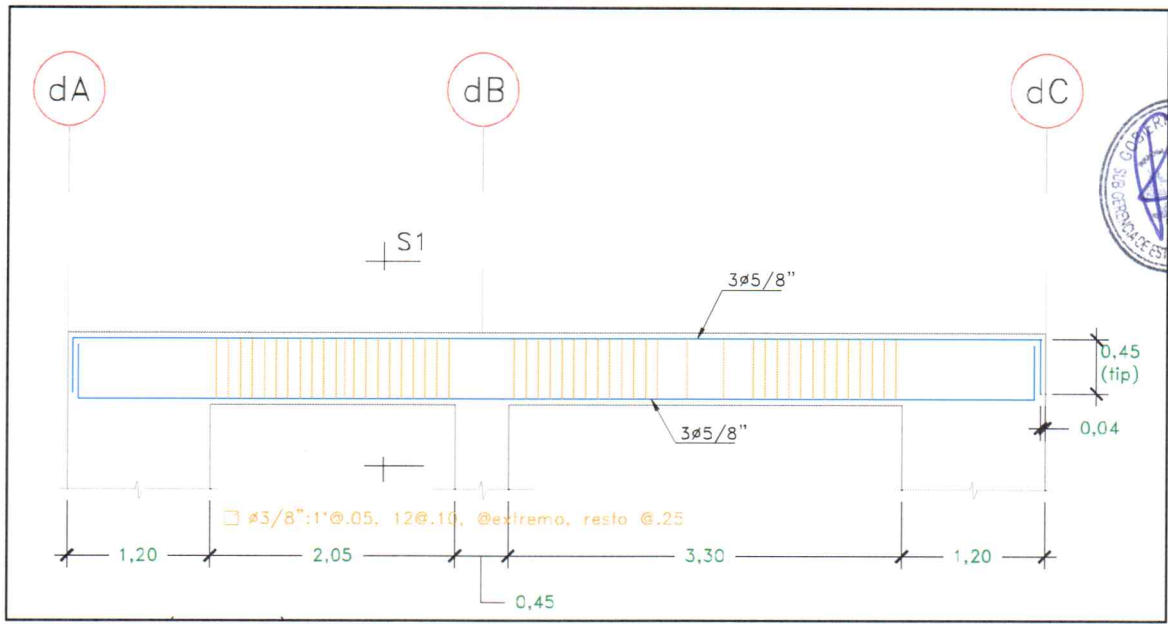
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

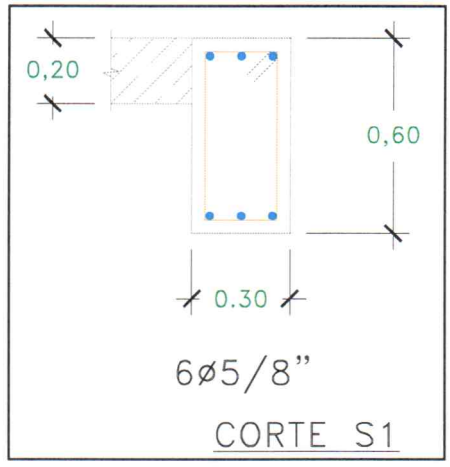
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

EDWARD CENON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591



Refuerzo de la viga del eje d1 (.30x.60m)



Sección de la viga del eje d1 (.30x.60m)

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

EDWARD GERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946423

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Diseño por flexión y cortante de la viga del eje d1 (.30x.60m)

Viga Eje d1 (30 X 60 cm)

Diseño por Flexión - acero superior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado inferior
1Vd-1: A-B	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	-7.76	2.28	3.88	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									-1.70	0.49	0.84	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-3.24	0.94	1.60	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
1Vd-1: B-C	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	-3.18	0.92	1.57	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									-0.31	0.09	0.15	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-7.34	2.16	3.67	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"

Diseño por Flexión - acero inferior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado superior
1Vd-1: A-B	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	5.19	1.52	2.58	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									2.11	0.61	1.04	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									1.84	0.53	0.91	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
1Vd-1: B-C	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	0.95	0.27	0.47	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									2.98	0.87	1.47	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									2.73	0.79	1.35	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"

Viga Eje d1 (30 X 60 cm)

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Vd-1: A	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**5.53**	No necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**
1Vd-1: B	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**4.52**	No necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Vd-1: B	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**4.12**	No necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**
1Vd-1: C	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**5.48**	No necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148569

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30992

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

1.3. Diseño de columnas

Diseño por Flexocompresión

Se diseñará la columna del eje d1/dB (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C4	Dead	0	-13.134	-0.187	2.642	0.000	3.946	-0.305
Story1	C4	Live	0	-1.431	-0.024	0.378	0.000	0.565	-0.039
Story1	C4	SISX	0	-1.442	1.770	-0.002	0.000	-0.003	3.478
Story1	C4	SISX	0	-1.571	1.925	0.002	-0.016	0.008	3.785
Story1	C4	SISX	0	-1.313	1.614	-0.007	0.015	-0.015	3.172
Story1	C4	SISY	0	-0.440	-0.004	0.881	0.000	2.278	-0.007
Story1	C4	SISY	0	-0.373	-0.086	0.879	0.009	2.272	-0.168
Story1	C4	SISY	0	-0.508	0.078	0.883	-0.008	2.284	0.155
Story1	C4	Dead	4.1	-11.142	-0.187	2.642	0.000	-6.888	0.461
Story1	C4	Live	4.1	-1.431	-0.024	0.378	0.000	-0.986	0.058
Story1	C4	SISX	4.1	-1.442	1.770	-0.002	0.000	0.006	-3.777
Story1	C4	SISX	4.1	-1.571	1.925	0.002	-0.016	-0.001	-4.110
Story1	C4	SISX	4.1	-1.313	1.614	-0.007	0.015	0.012	-3.444
Story1	C4	SISY	4.1	-0.440	-0.004	0.881	0.000	-1.334	0.008
Story1	C4	SISY	4.1	-0.373	-0.086	0.879	0.009	-1.331	0.183
Story1	C4	SISY	4.1	-0.508	0.078	0.883	-0.008	-1.337	-0.167

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	20.82	11.32	4.34
1.25(CM+CV)+CS	18.71	12.13	4.79
1.25(CM+CV)-CS	17.70	7.56	2.89
0.9CM+CS	12.33	8.48	3.26
0.9CM-CS	11.31	3.91	1.49
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	20.82	0.74	0.30
1.25(CM+CV)+CS	19.78	4.76	2.19
1.25(CM+CV)-CS	16.63	-3.46	-1.66
0.9CM+CS	13.39	4.52	2.09
0.9CM-CS	10.25	-3.70	-1.76

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
DNI Nº 21548425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008396

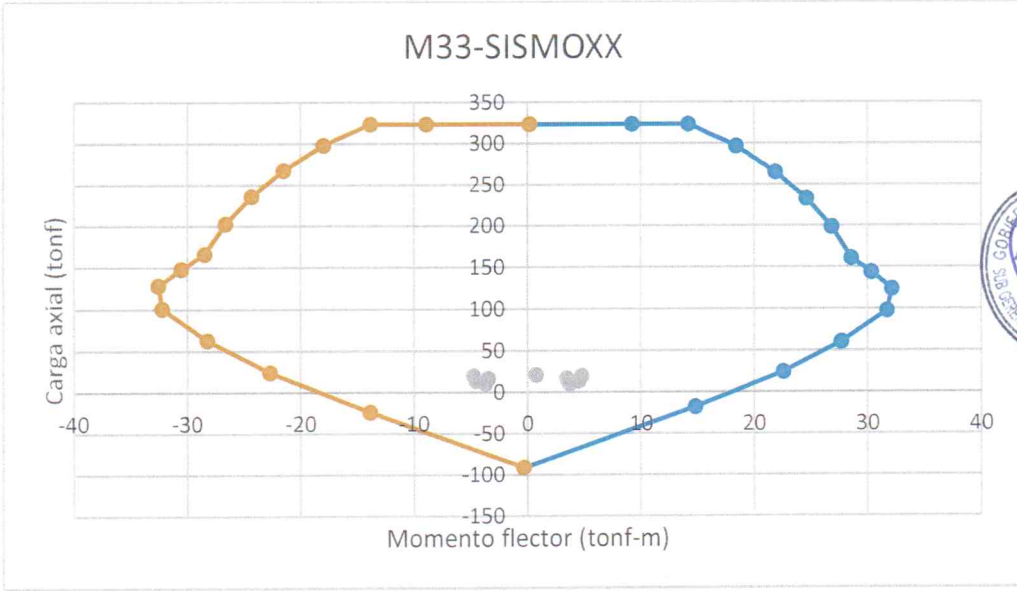
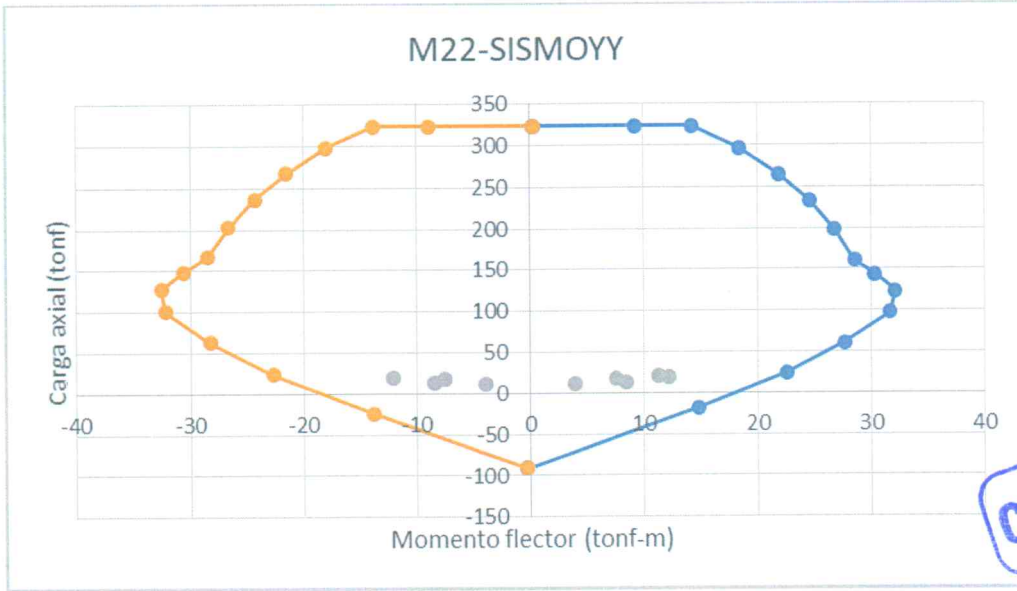


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X



CONFORME

Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21948425

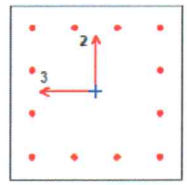
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Diseño por Cortante

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C4	4	COL45X45	1.25CM+1.25CV-SX	4.1	4.7	0.854	Sway Ordinary

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.45	0.45	0.05748	0.0273

Material Properties

E_c (tonf/m²)	f'_c (tonf/m²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m²)	f_{ys} (tonf/m²)
2500000	2800	1	42184.18	42184.18

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.7	0.75	0.85	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u tonf	Design M_{u2} tonf-m	Design M_{u3} tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area m²	Rebar % %
14.144	-9.841	4.7581	0.4065	0.4065	0.002025	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length m
Major Bend(M3)	0.245792	1	1	1	4.1
Minor Bend(M2)	0.371157	1	1	1	4.1

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V_u tonf	Shear ϕV_c tonf	Shear ϕV_s tonf	Shear ϕV_p tonf	Rebar A_v/s m²/m
Major, V_{u2}	2.1881	13.9846	0	0	0
Minor, V_{u3}	3.7823	13.9967	0	0	0

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force tonf	Shear $V_{u,Top}$ tonf	Shear $V_{u,Bot}$ tonf	Shear ϕV_c tonf	Joint Area m²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minor Shear, V_{u3}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/A	N/A

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

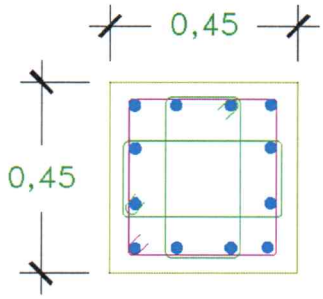
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61778

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 148591

Se cumple satisfactoriamente con el diseño por cortante. Asimismo, las cargas se encuentran dentro de lo permisible por lo que se colocará en la columna una cuantía mínima de refuerzo de 0.01Ag según la norma E.060 y una cantidad de estribos no menor a lo requerido para columnas de sistemas estructurales de muros, según se indica en el capítulo 21 de la norma E.60.

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo en la columna diseñada.



12ø5/8"
3Eø3/8"; 1@.05,
7@.10, rto@.25m C/E

Columna de eje d1/dB diseñada

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

1.4. Diseño de placas

Diseño por Flexo-compresión

Se diseñará la placa del eje d1/bA (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C5	Dead	0	-12.945	2.720	0.810	-0.001	1.617	3.016
Story1	C5	Live	0	-0.788	0.327	0.096	0.000	0.196	0.355
Story1	C5	SISX	0	2.955	0.004	-7.676	-0.001	-28.530	0.022
Story1	C5	SISX	0	3.189	0.295	-8.353	-0.047	-31.043	1.242
Story1	C5	SISX	0	2.721	-0.287	-6.999	0.045	-26.017	-1.198
Story1	C5	SISY	0	-0.680	7.379	0.018	0.001	0.052	31.166
Story1	C5	SISY	0	-0.803	7.226	0.374	0.025	1.373	30.525
Story1	C5	SISY	0	-0.557	7.532	-0.338	-0.023	-1.269	31.807
Story1	C5	Dead	4.1	-6.746	2.720	0.810	-0.001	-1.704	-8.135
Story1	C5	Live	4.1	-0.788	0.327	0.096	0.000	-0.199	-0.984
Story1	C5	SISX	4.1	2.955	0.004	-7.676	-0.001	2.941	0.006
Story1	C5	SISX	4.1	3.189	0.295	-8.353	-0.047	3.204	0.034
Story1	C5	SISX	4.1	2.721	-0.287	-6.999	0.045	2.678	-0.023
Story1	C5	SISY	4.1	-0.680	7.379	0.018	0.001	-0.023	0.912
Story1	C5	SISY	4.1	-0.803	7.226	0.374	0.025	-0.161	0.897
Story1	C5	SISY	4.1	-0.557	7.532	-0.338	-0.023	0.115	0.927

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

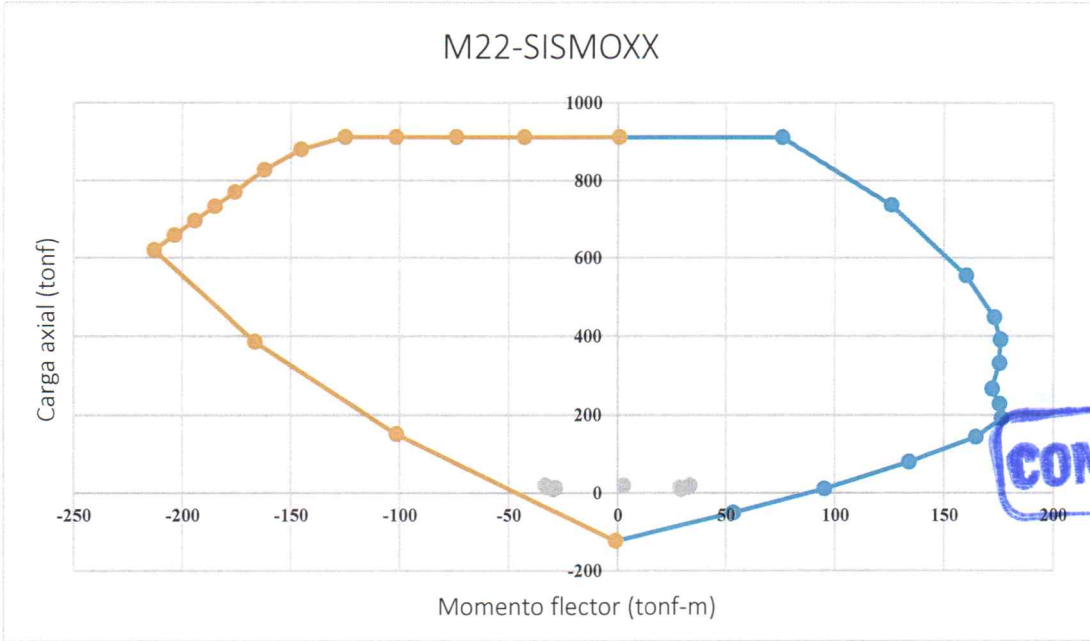
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ALFREDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30882

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148501

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	19.46	2.72	1.30
1.25(CM+CV)+CS	17.97	3.75	1.58
1.25(CM+CV)-CS	16.36	1.01	0.76
0.9CM+CS	12.45	2.91	1.10
0.9CM-CS	10.85	0.16	0.35
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	19.46	13.06	4.36
1.25(CM+CV)+CS	20.36	12.64	4.10
1.25(CM+CV)-CS	13.98	10.16	3.51
0.9CM+CS	14.84	8.56	2.74
0.9CM-CS	8.46	6.08	2.15



CONFORME

Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD GERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

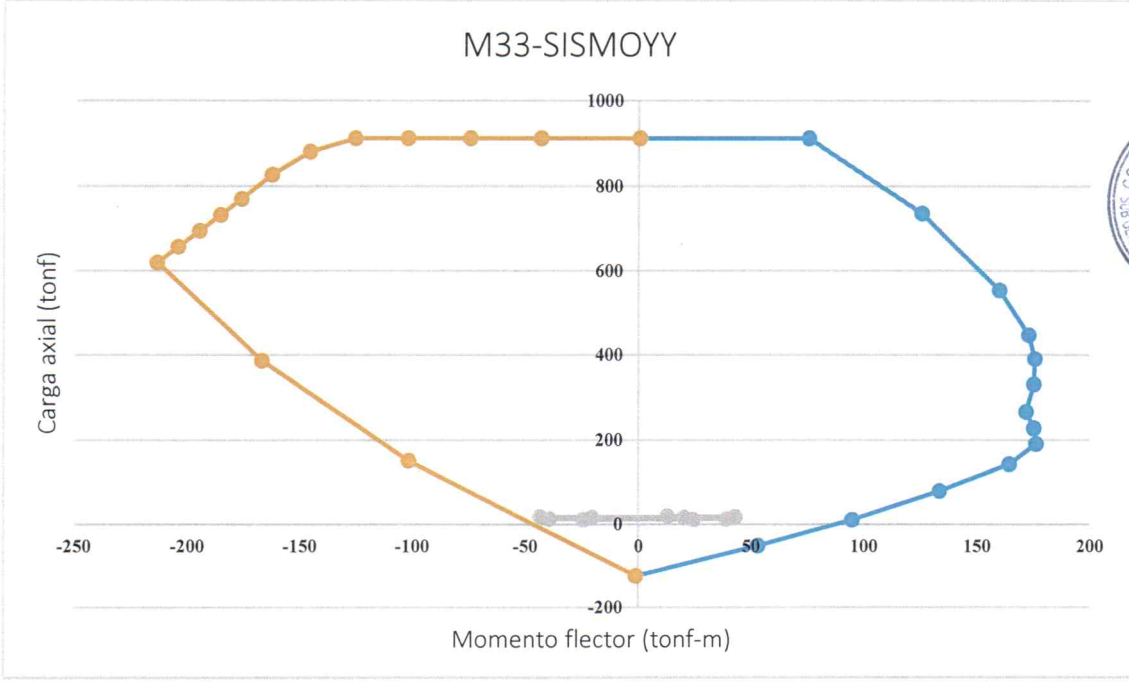


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

De los cálculos y figuras anteriores se aprecia que el diseño por flexo-compresión es satisfactorio.

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

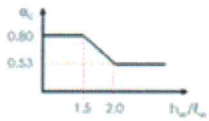
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg CIP N° 038894

Diseño por Cortante

Diseño por cortante para el sismos X-X						
fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-10840	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-52.8	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	12.50	ton	12496	kg	CASO2	
Mn	50.00	ton.m				
Mu	33.42	ton.m				
Vsismo	8.35	ton				



$$\phi Vc = \phi.\alpha\_Ac.\sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

$$\emptyset Vn_{max} = \emptyset 2.6 A_{cw}\sqrt{f'c}$$

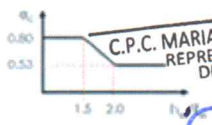
Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \emptyset V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\emptyset V_c}{2} \le V_u \le \emptyset V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\emptyset V_c}{2}$	0.0020	0.0015

	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA DE EDUCACIÓN

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Diseño por cortante para el sismos Y-Y						
fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-13236	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-43.3	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	10.46	ton	10459	kg	CASO 3	
Mn	60.00	ton.m				
Mu	43.21	ton.m				
Vsismo	7.53	ton				



$$\phi Vc = \phi.\alpha\_Ac.\sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

$$\emptyset Vn_{max} = \emptyset 2$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \emptyset V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\emptyset V_c}{2} \le V_u \le \emptyset V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\emptyset V_c}{2}$	0.0020	0.0015

	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP. N° 61778

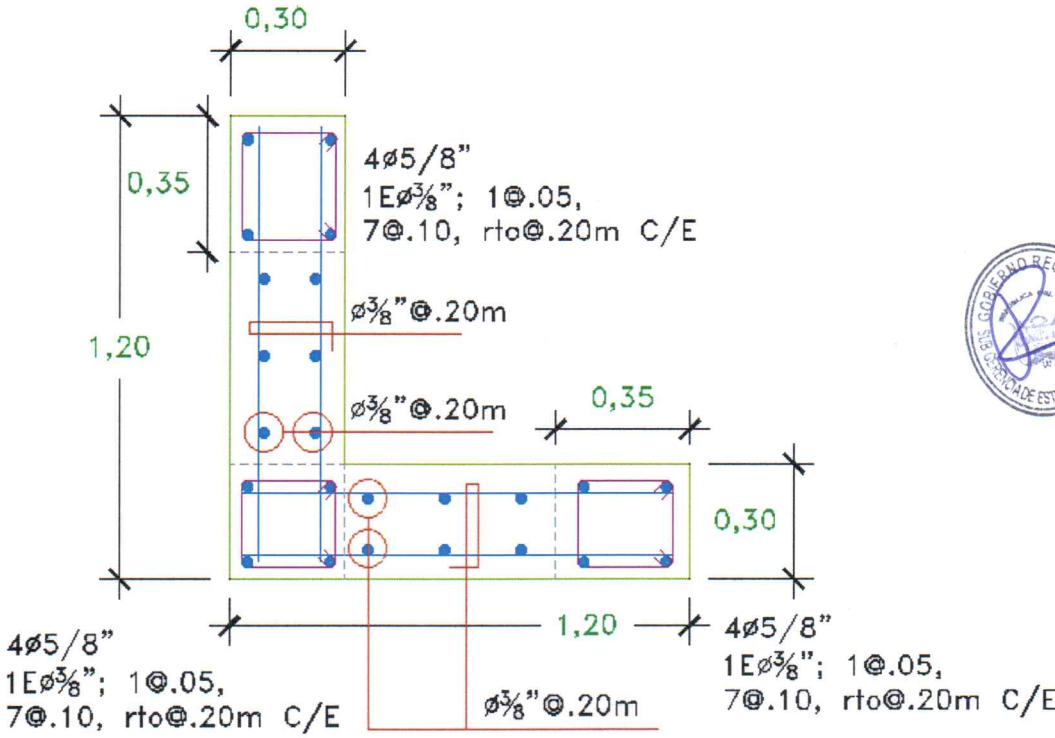
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 80692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 146560

ng. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 0388

008390

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo.



Detalle de acero de refuerzo en Placa PL-1 diseñada

1.5. Diseño de losas de techo

Datos:
Losa maciza
Espesor e=0.20m
Malla colocada = Φ3/8" @ 0.20m sup. e inf.

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARÍA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30892

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Diseño por flexión

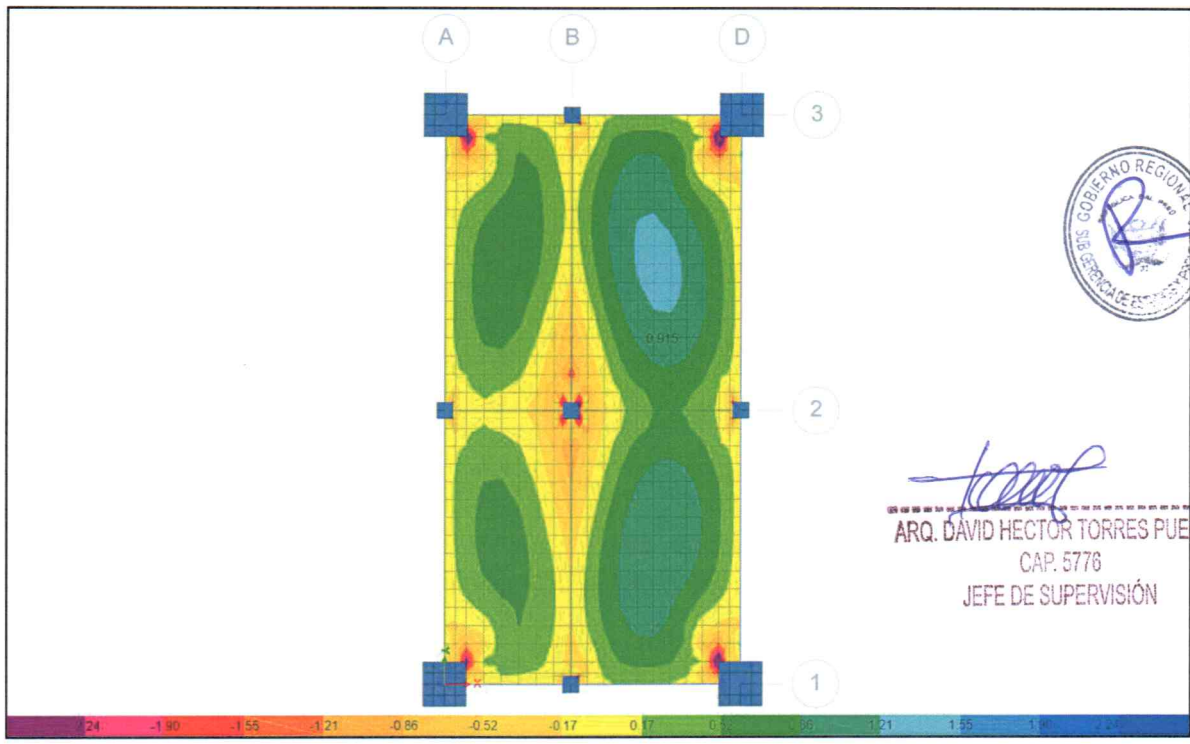


Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)

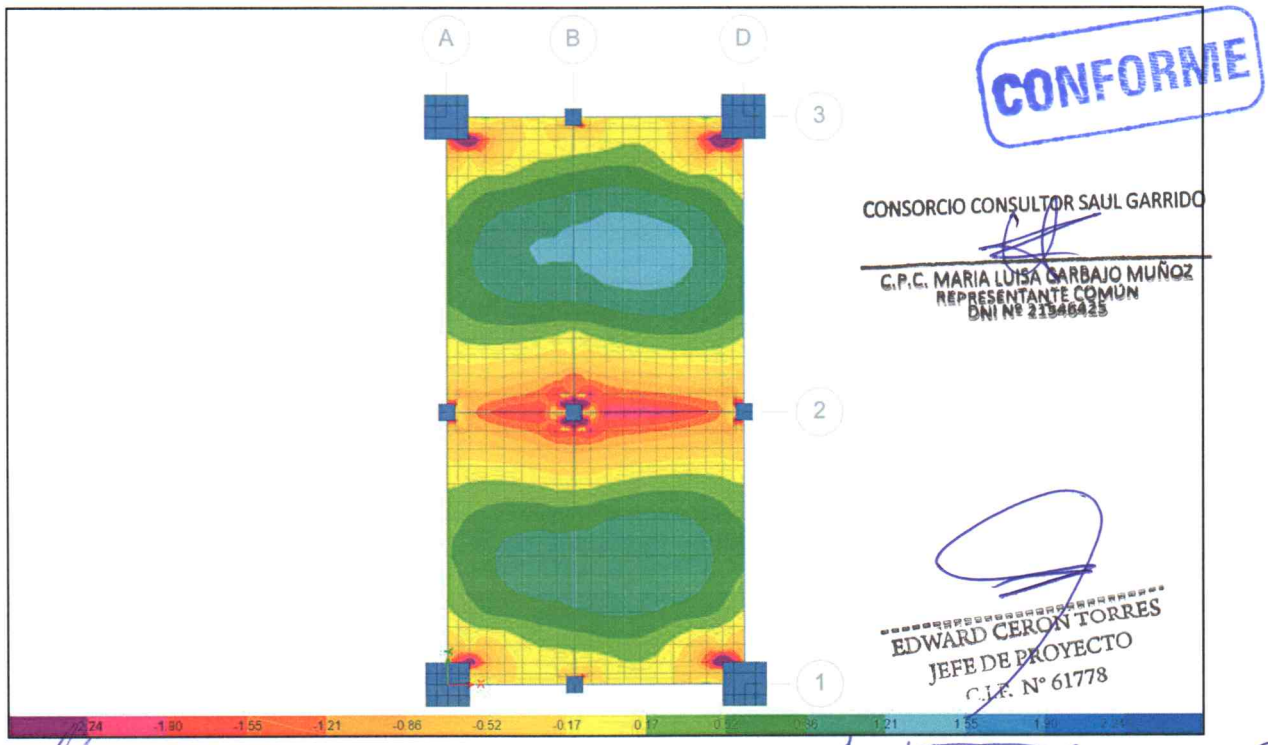


Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

Como podemos apreciar, los diagramas de los momentos últimos no sobrepasan la resistencia de diseño Ø Mn= 2.24 tn.m, por lo que no se colocan bastones adicionales.

Diseño por cortante

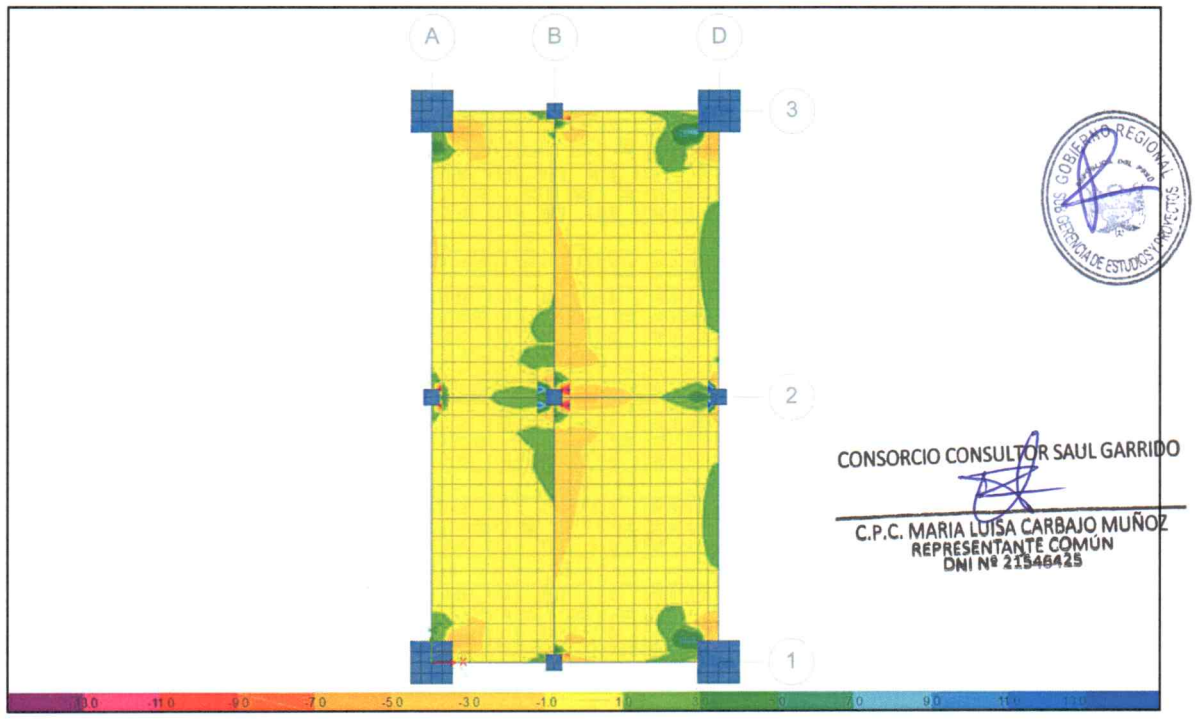


Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)

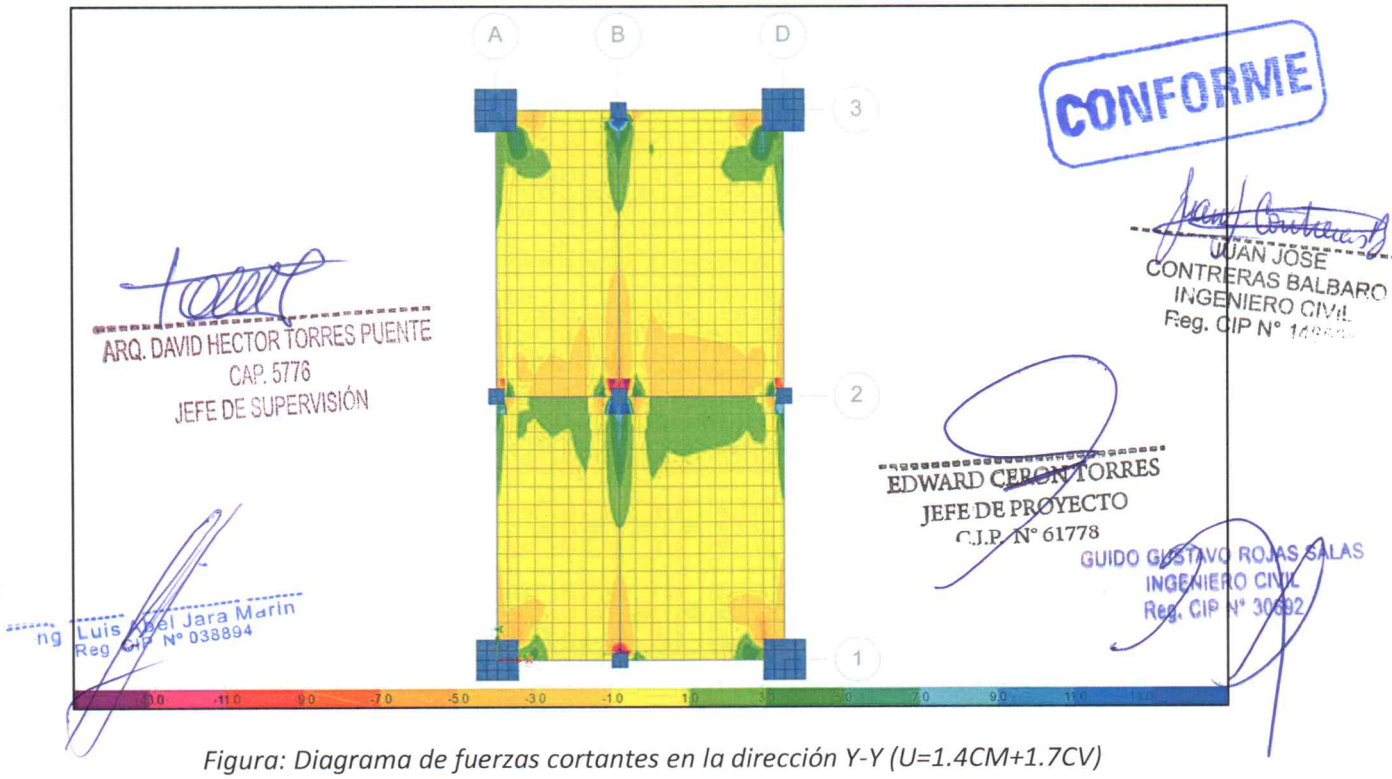


Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

008387

Como podemos apreciar las cortantes últimas son menores que la resistencia del concreto al corte $\emptyset Vc = 12.82\ \mathrm{ton/m}$, por lo que el peralte de e=0.20m de la losa maciza es adecuado.

2. Edificación complementaria "Talleres"

2.1. Diseño de zapatas

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548429

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

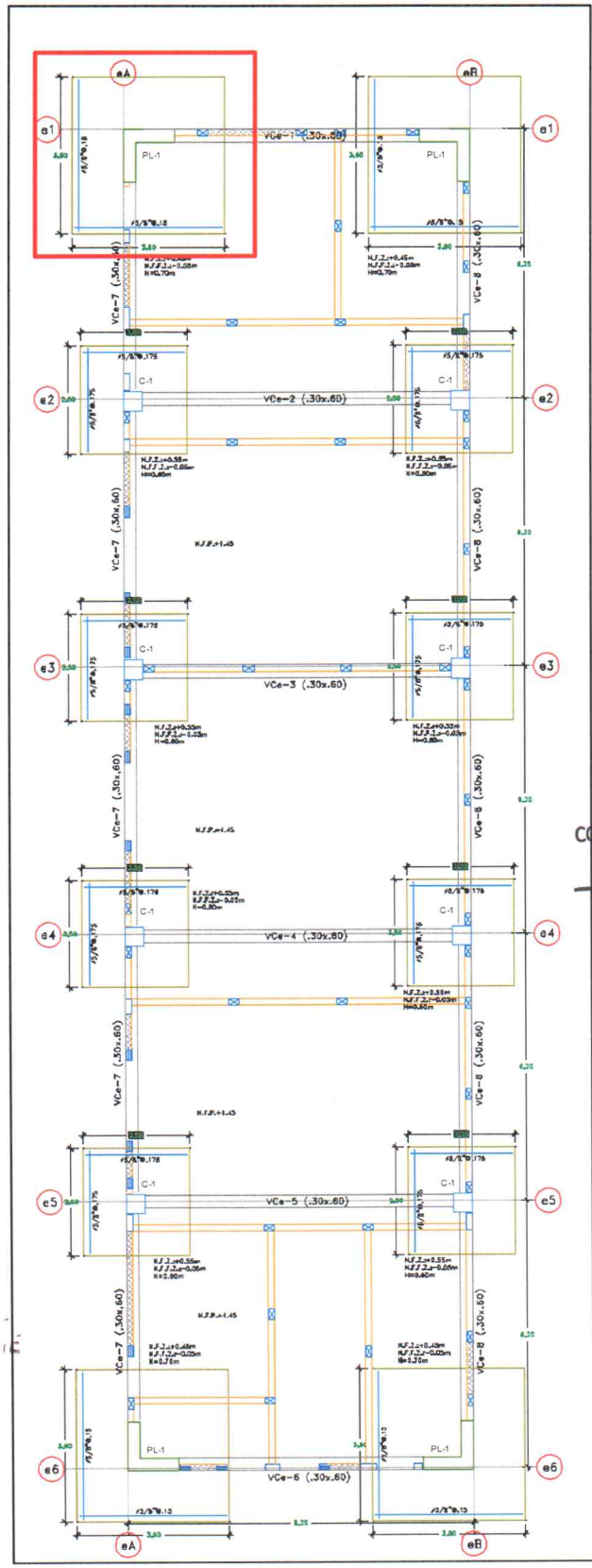
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008386



Planta de cimentación: zapata del eje e1-eA a diseñar

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21940425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES FUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS

Columna	Load	P (Ton)	M (Ton-m)
4	Muerta	-17.42	4.77
4	Viva	-1.32	0.64
4	Sismo	1.79	47.64

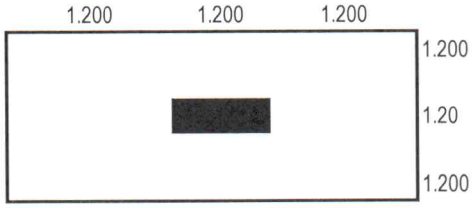
Z-3		
P(serv grav.)	38.70	Ton
P(Serv sis.)	40.13	Ton
M(Serv grav.)	5.41	Ton.m
M(Serv sis.)	43.53	Ton.m
e grav	0.14	m
e sis	1.08	m

σadm	1	kg/cm 2
σadm sis	1.30	kg/cm 2

Predimensionamie	3.87	m 2
Lado X (Col)	1.2	m
Lado Y (Col)	1.2	m
Volado	0.38	m
Lado X (Zap)	1.97	m
Lado Y (Zap)	1.97	m
Lado X (Zap) Elegi	3.6	m
Lado Y (Zap) Elegi	3.6	m
Area	12.96	m 2

e max grav m	1.321	F.S MAYOR A 1.2

e max sis m	1.314	F.S MAYOR A 1.2



ZAPATA CENTRADA

VERIFICACION DE ESFUERZOS

CARGAS DE GRAVEDAD

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.37	kg/cm 2	OK
σ mín	0.23	kg/cm 2	OK

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CARGAS SISMICAS

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.87	kg/cm 2	OK
σ mín	-0.25	kg/cm 2	EXISTEN T

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD GERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61779

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

COMBINACIONES	Pu (Ton)	Mu (Ton-m)	σu
1.4M+1.7V	-54.58	7.77	6.10
1.25(M+V)+S	-46.59	54.41	13.65
1.25(M+V)-S	-50.16	-40.88	9.43
0.9M+S	-31.86	51.94	34.79
0.9M-S	-35.43	-43.35	11.38

σu	34.79	Ton/m²
f'c	280	kgf/m²
h	70	cm
d	60.00	cm
Ao	9.72	m²
bo	7.20	m

β (Mayor a 1)	1.0	
α	40	
φVc 1 (Tn)	977.0	Ton
φVc 2(Tn)	651.3	Ton
φVc 3(Tn)	884.8	Ton

Cortante

φVc (Tn)	Vu (Tn)	
162.83	75.15	OK

Flexión

Mu (Tn-m)	As (cm²)
25.05	11.230

Acero	5/8"	
Espaciamiento	0.18	m
Esp. Máximo	0.159	m

Punzonamiento

φVc (Tn)	Vu (Tn)	
651.3	338.16	OK

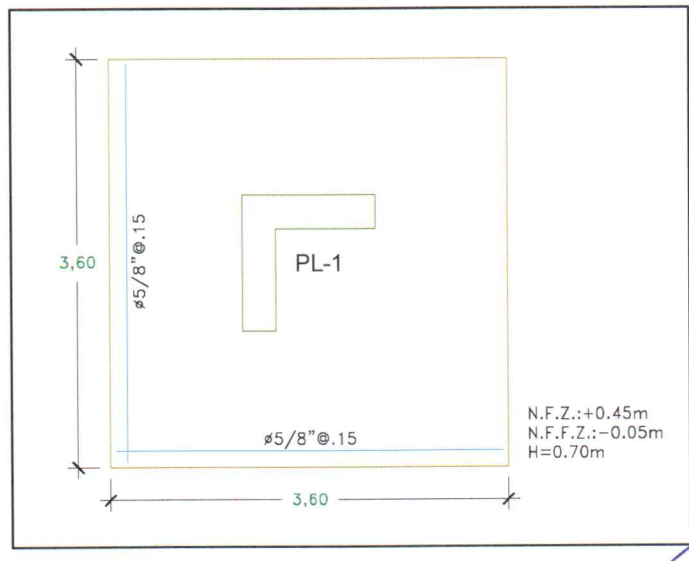
Aplastamiento

φPn (Tn)	Pu (Tn)	
4798.1	54.58	OK

A1	1.44
A2	12.96
√(A2/A1) < 2	2.00

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME



JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30682

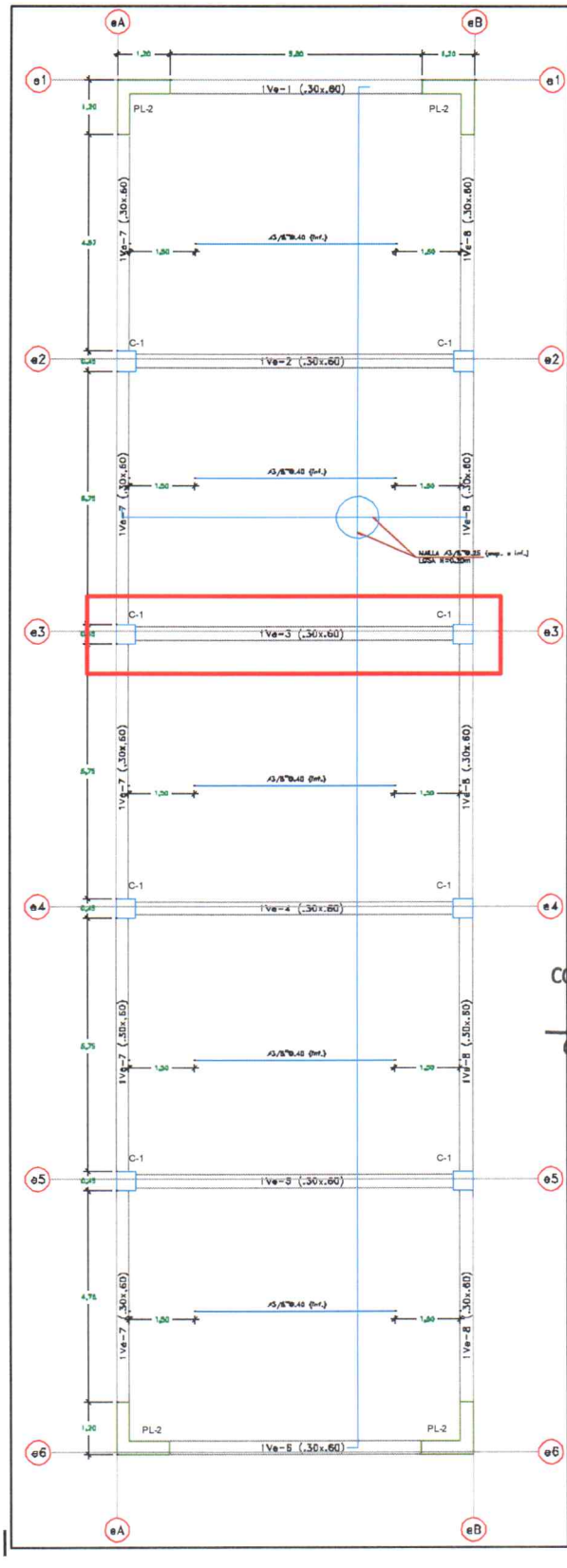
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

008083

2.2. Diseño de vigas



Vista en plana de la viga del eje e3 a diseñar

CONFORME

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

008382

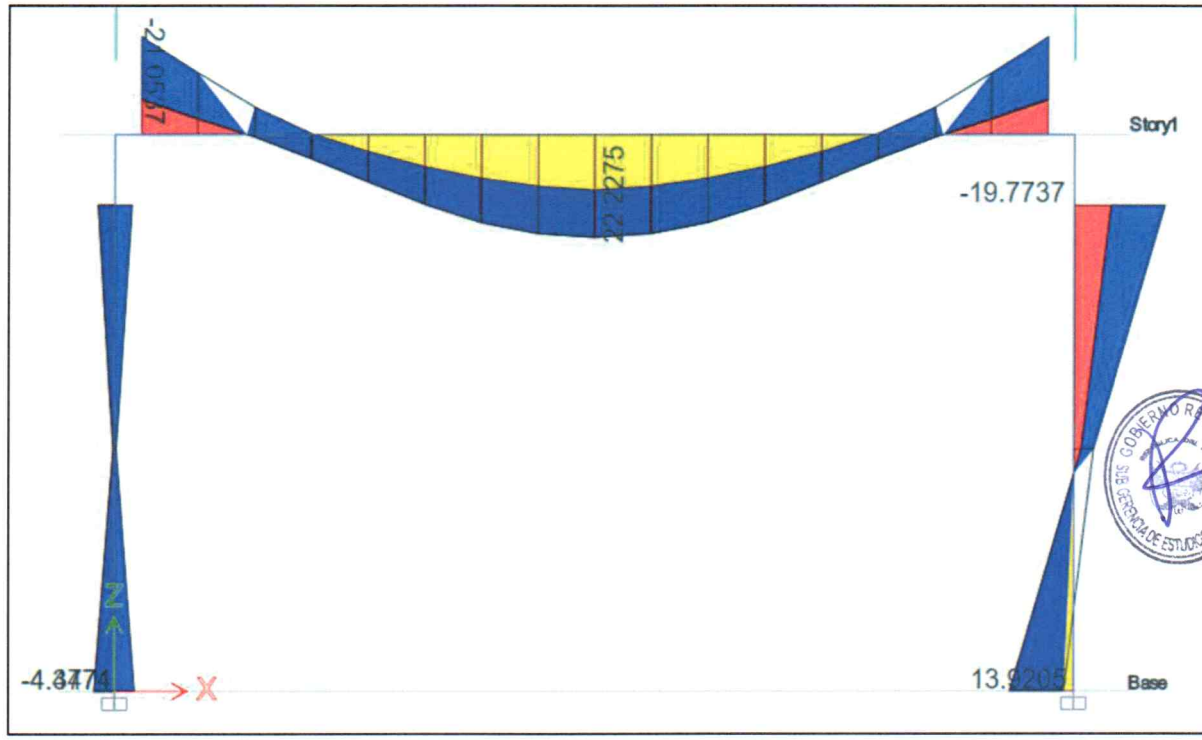


Diagrama de momentos últimos del pórtico de la viga del eje e3 (.30x.60m)

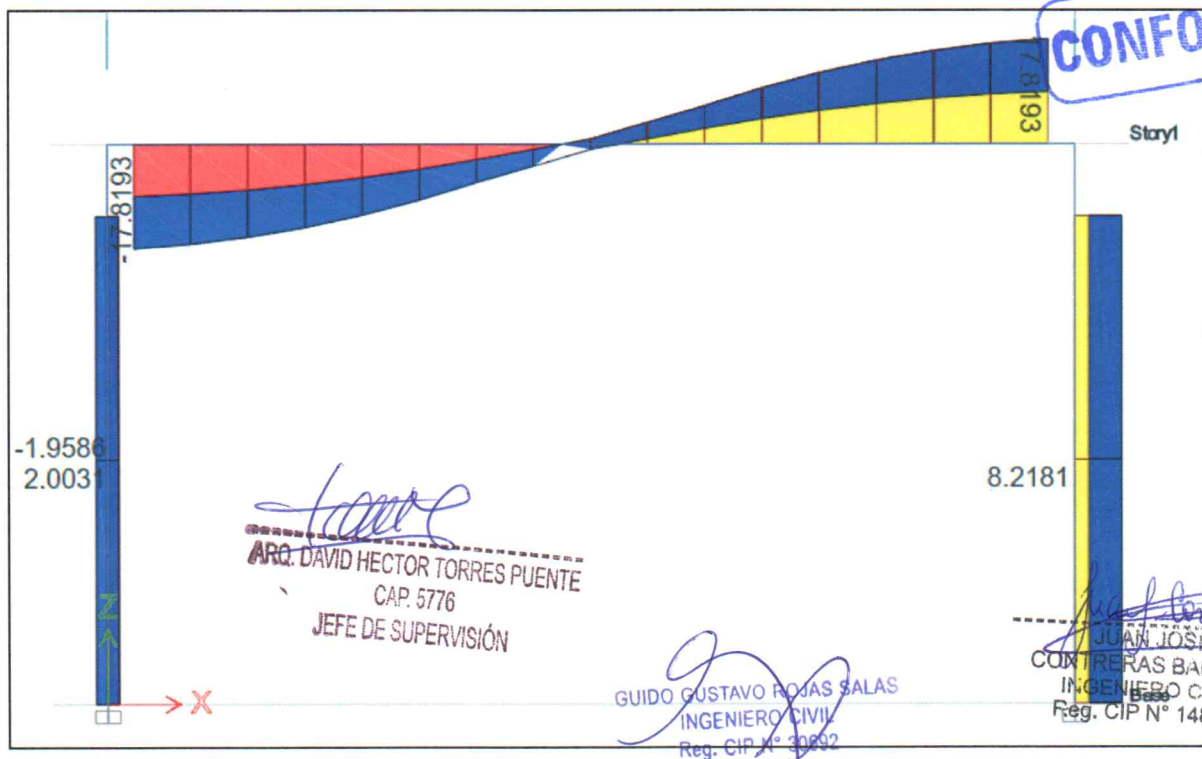


Diagrama de cortantes últimas del pórtico de la viga del eje e3 (.30x.60m)

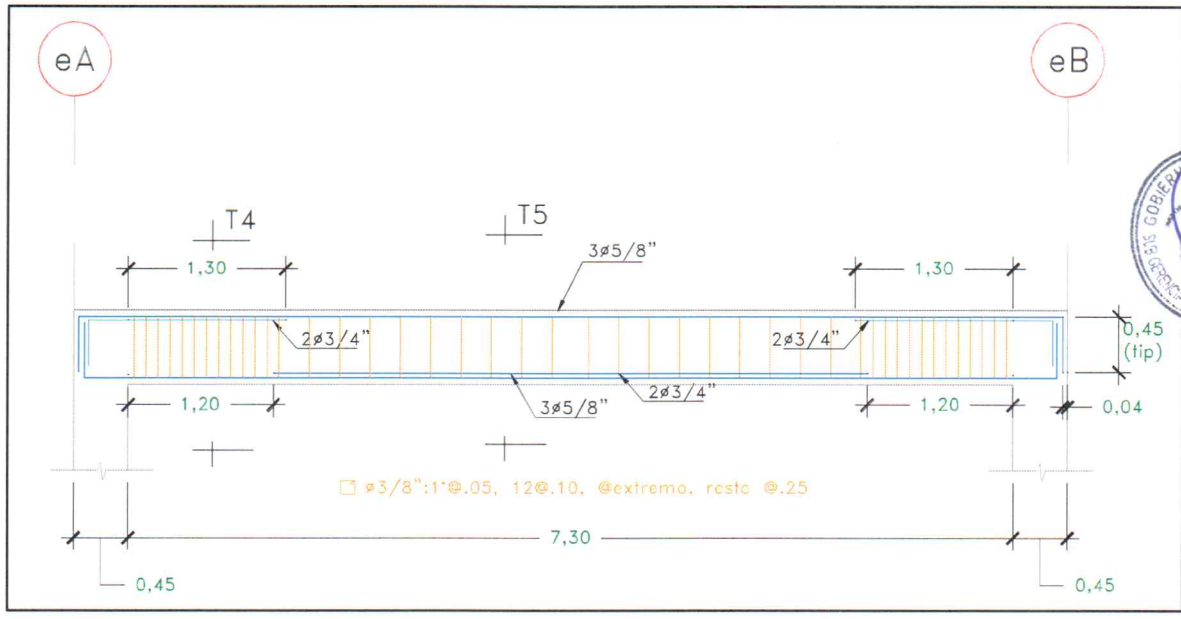
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21840825

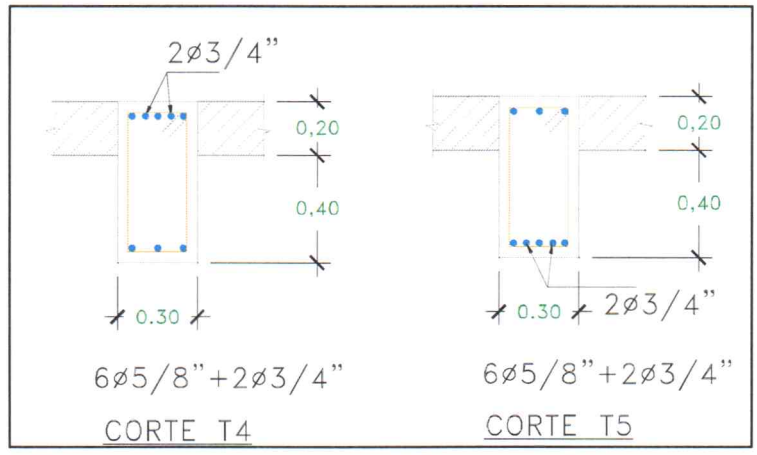
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

008381



Refuerzo de la viga del eje e3 (.30x.60m)



Sección de la viga del eje e3 (.30x.60m)

CONFORME

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Diseño por flexión y cortante de la viga del eje e3 (.30x.60m)

Viga Eje e3 (30 X 60 cm)

Diseño por Flexión - acero superior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado inferior
1Ve-3: A-B	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	-21.05	6.45	10.97	-	3	2	-	11.68	22.325	24.806	Sí cumple	3Ø5/8"+2Ø3/4"
	Central									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-21.05	6.45	10.97	-	3	2	-	11.68	22.325	24.806	Sí cumple	3Ø5/8"+2Ø3/4"

Diseño por Flexión - acero Inferior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado superior
1Ve-3: A-B	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									22.21	6.83	11.62	-	3	2	-	11.68	22.325	24.806	Sí cumple	3Ø5/8"+2Ø3/4"
	Derecha									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"

Viga Eje e3 (30 X 60 cm)

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	φVc + φVs = φVn φVs (ton)	φVn (ton)	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Ve-3: A	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**17.34**	Necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	**27.37**	**39.59**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	φVc + φVs = φVn φVs (ton)	φVn (ton)	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Ve-3: B	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**17.40**	Necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	**27.37**	**39.59**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21548425

Ing. Luis Abel Jara Martín
Reg. CIP N° 038904

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008380

008379

2.3. Diseño de columnas

Diseño por Flexocompresión

Se diseñará la columna del eje e2/eA (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C20	Dead	0	-20.927	-4.429	0.085	0.000	0.126	-6.660
Story1	C20	Live	0	-2.509	-0.661	0.011	0.000	0.016	-0.994
Story1	C20	SISX	0	0.890	1.580	-0.001	0.000	-0.001	3.905
Story1	C20	SISX	0	0.986	1.681	0.072	-0.018	0.152	4.157
Story1	C20	SISX	0	0.794	1.478	-0.073	0.018	-0.153	3.653
Story1	C20	SISY	0	1.204	0.000	2.329	0.000	4.923	0.000
Story1	C20	SISY	0	1.179	-0.027	2.310	0.005	4.883	-0.067
Story1	C20	SISY	0	1.229	0.027	2.348	-0.005	4.964	0.067
Story1	C20	Dead	4.1	-18.935	-4.429	0.085	0.000	-0.221	11.498
Story1	C20	Live	4.1	-2.509	-0.661	0.011	0.000	-0.029	1.716
Story1	C20	SISX	4.1	0.890	1.580	-0.001	0.000	0.002	-2.572
Story1	C20	SISX	4.1	0.986	1.681	0.072	-0.018	-0.142	-2.736
Story1	C20	SISX	4.1	0.794	1.478	-0.073	0.018	0.145	-2.408
Story1	C20	SISY	4.1	1.204	0.000	2.329	0.000	-4.624	0.000
Story1	C20	SISY	4.1	1.179	-0.027	2.310	0.005	-4.586	0.043
Story1	C20	SISY	4.1	1.229	0.027	2.348	-0.005	-4.662	-0.043

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	33.56	0.36	0.14
1.25(CM+CV)+CS	30.53	5.28	3.05
1.25(CM+CV)-CS	28.07	-4.65	-2.23
0.9CM+CS	20.06	5.16	2.42
0.9CM-CS	17.61	-4.76	-2.27
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	33.56	19.01	7.32
1.25(CM+CV)+CS	30.28	20.67	8.04
1.25(CM+CV)-CS	28.31	12.36	4.68
0.9CM+CS	19.82	14.51	5.67
0.9CM-CS	17.85	6.19	2.30

CONFORME

JUAN JOSE ONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

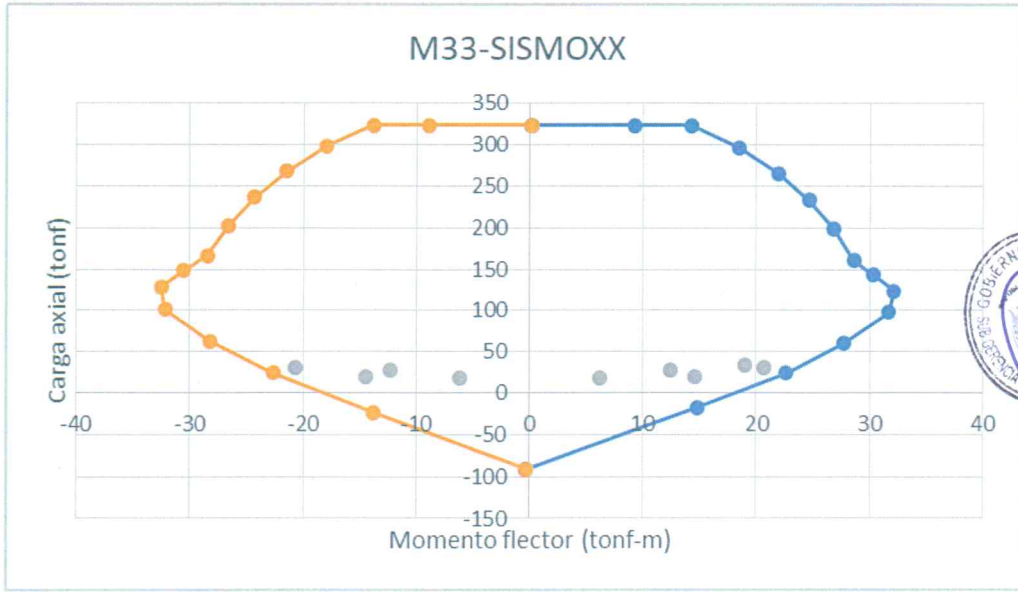
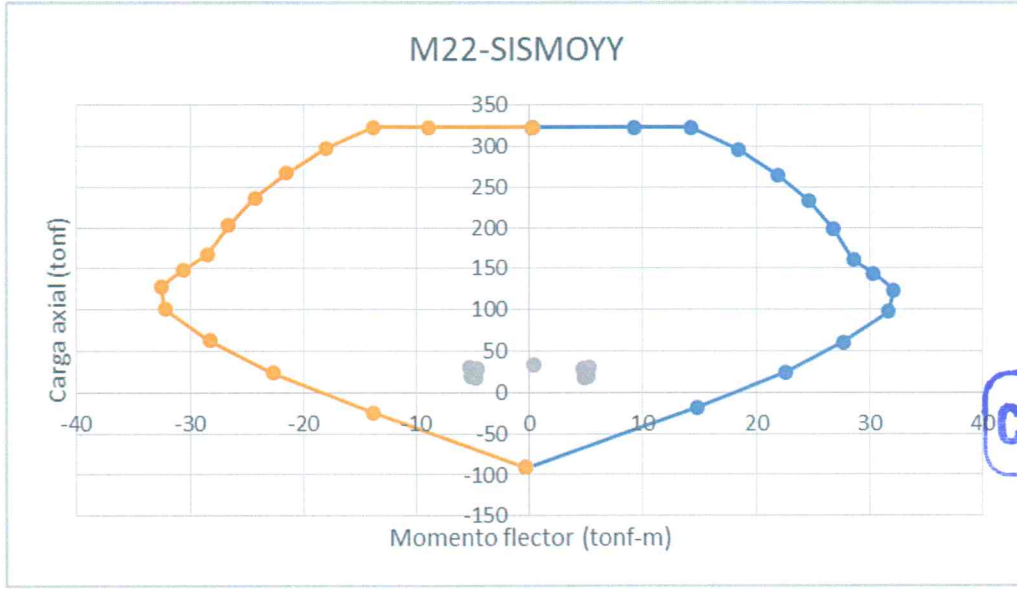


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X



CONFORME

Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 146591

Diseño por Cortante

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

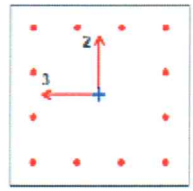
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008377

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C20	12	COL45X45	1.25CM+1.25CV-SX	4.1	4.7	0.706	Sway Ordinary

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.45	0.45	0.05748	0.0273

Material Properties

E_c (tonf/m²)	f'_c (tonf/m²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m²)	f_{ys} (tonf/m²)
2500000	2800	1	42184.18	42184.18

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.7	0.75	0.85	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u tonf	Design M_{u2} tonf-m	Design M_{u3} tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area m²	Rebar % %
27.7911	-0.7987	19.2533	0.7987	0.7987	0.002934	1.15

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length m
Major Bend(M3)	0.314873	1	1	1	4.1
Minor Bend(M2)	0.53921	1	1	1	4.1

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V_u tonf	Shear ϕV_c tonf	Shear ϕV_s tonf	Shear ϕV_p tonf	Rebar A_v/s m²/m
Major, V_{u2}	8.0433	14.5231	5.2778	0	0.00038
Minor, V_{u3}	0.1921	14.6142	0	0	0

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force tonf	Shear $V_{u,Top}$ tonf	Shear $V_{u,Bot}$ tonf	Shear ϕV_n tonf	Joint Area m²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minor Shear, V_{u3}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/A	N/A

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148502

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

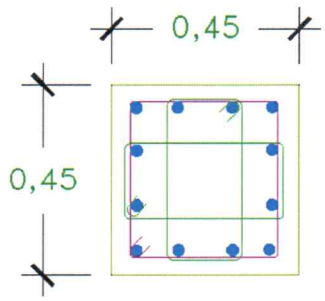
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Se cumple satisfactoriamente con el diseño por cortante. Asimismo, las cargas se encuentran dentro de lo permisible por lo que se colocará en la columna una cuantía mínima de refuerzo de 0.01Ag según la norma E.060 y una cantidad de estribos no menor a lo requerido para columnas de sistemas estructurales de muros, según se indica en el capítulo 21 de la norma E.60.

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo en la columna diseñada.



12ø5/8"
3Eø3/8"; 1@.05,
7@.10, rto@.25m C/E

Columna de eje e2/eA diseñada

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

2.4 Diseño de placas

Diseño por Flexo-compresión

Se diseñará la placa del eje e1/eA (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

CONFORME

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C2	Dead	0	-17.424	1.939	3.577	0.000	4.773	2.555
Story1	C2	Live	0	-1.318	0.247	0.478	0.000	0.637	0.325
Story1	C2	SISX	0	2.042	-0.001	-12.697	0.000	-51.166	0.001
Story1	C2	SISX	0	2.208	0.361	-14.080	-0.053	-56.734	1.466
Story1	C2	SISX	0	1.877	-0.363	-11.313	0.053	-45.598	-1.465
Story1	C2	SISY	0	-1.832	11.575	0.000	0.000	0.000	47.257
Story1	C2	SISY	0	-1.875	11.479	0.365	0.014	1.470	46.870
Story1	C2	SISY	0	-1.788	11.670	-0.365	-0.014	-1.470	47.644
Story1	C2	Dead	4.1	-11.225	1.939	3.577	0.000	-9.891	-5.393
Story1	C2	Live	4.1	-1.318	0.247	0.478	0.000	-1.321	-0.687
Story1	C2	SISX	4.1	2.042	-0.001	-12.697	0.000	0.891	0.005
Story1	C2	SISX	4.1	2.208	0.361	-14.080	-0.053	0.995	-0.014
Story1	C2	SISX	4.1	1.877	-0.363	-11.313	0.053	0.787	0.022
Story1	C2	SISY	4.1	-1.832	11.575	0.000	0.000	0.000	-0.199
Story1	C2	SISY	4.1	-1.875	11.479	0.365	0.014	-0.028	-0.194
Story1	C2	SISY	4.1	-1.788	11.670	-0.365	-0.014	0.028	-0.204

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

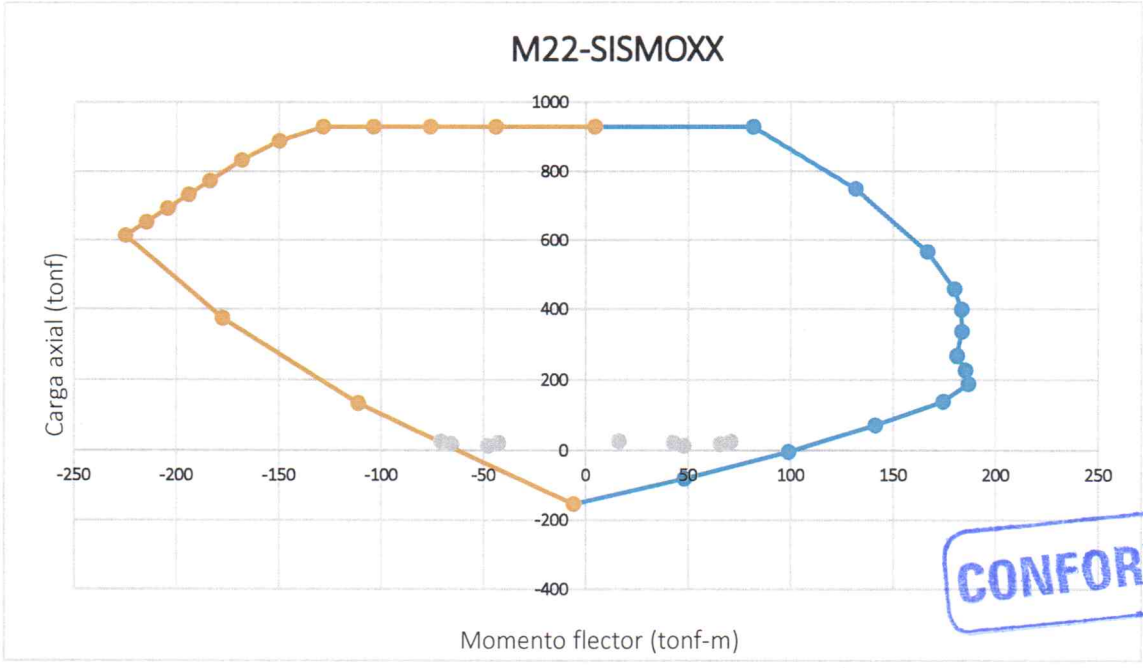
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30592

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008375

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	26.63	16.09	5.82
1.25(CM+CV)+CS	25.30	15.48	5.40
1.25(CM+CV)-CS	21.55	12.54	4.70
0.9CM+CS	17.56	10.37	3.58
0.9CM-CS	13.81	7.43	2.85
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	26.63	8.72	3.13
1.25(CM+CV)+CS	25.64	9.07	3.09
1.25(CM+CV)-CS	21.22	6.13	2.37
0.9CM+CS	17.89	6.32	2.11
0.9CM-CS	13.47	3.39	1.38



CONFORME

Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

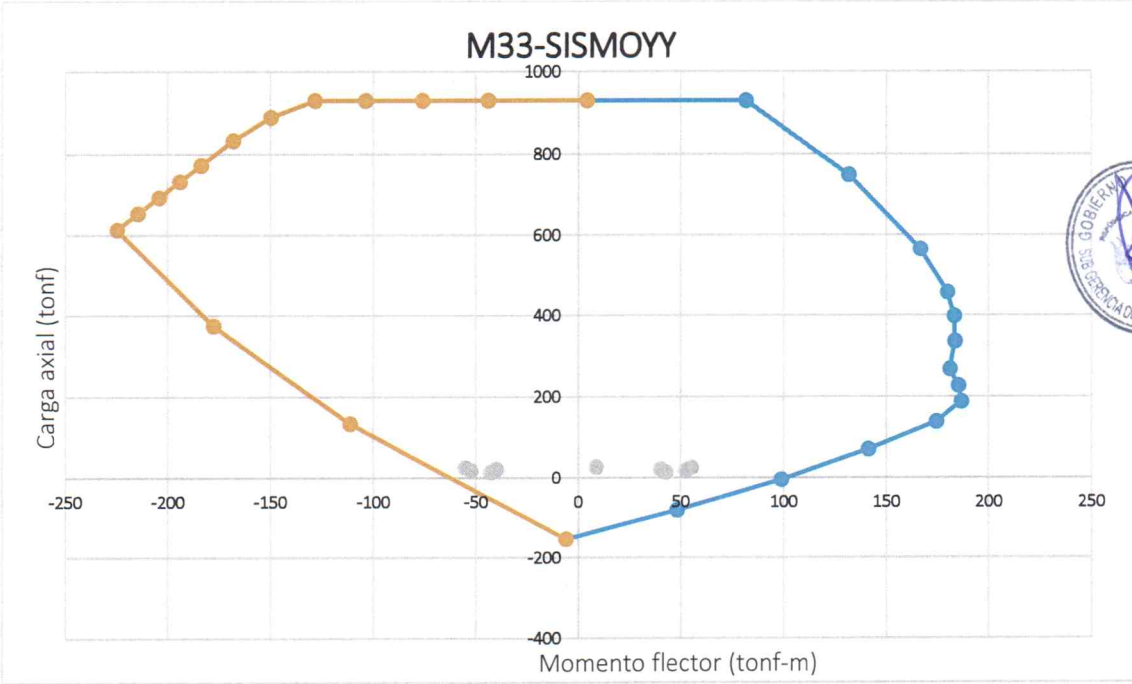


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

De los cálculos y figuras anteriores se aprecia que el diseño por flexo-compresión es satisfactorio.

<u>Diseño por Cortante</u>

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

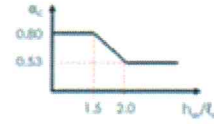
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14850

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Diseño por cortante para el sismos X-X						
fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-6810	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-84.1	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	15.92	ton	15921	kg	CASO2	
Mn	80.00	ton.m				
Mu	70.75	ton.m				
Vsismo	14.08	ton				



$$\phi Vc = \phi.\alpha\_Ac.\sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

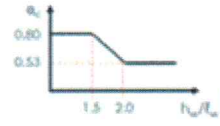
$$\phi Vn_{max} = \phi 2.6 A_{cw}\sqrt{f'c}$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \phi V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\phi V_c}{2} \le V_u \le \phi V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\phi V_c}{2}$	0.0020	0.0015

	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.0025	7.5	3/8"	0.19	0.15	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Diseño por cortante para el sismos Y-Y						
fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-8145	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-70.3	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	14.79	ton	14787	kg	CASO2	
Mn	70.00	ton.m				
Mu	55.24	ton.m				
Vsismo	11.67	ton				



$$\phi Vc = \phi.\alpha\_Ac.\sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

$$\phi Vn_{max} = \phi 2.6 A_{cw}\sqrt{f'c}$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \phi V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\phi V_c}{2} \le V_u \le \phi V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\phi V_c}{2}$	0.0020	0.0015

	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.0025	7.5	3/8"	0.19	0.15	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21849525

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

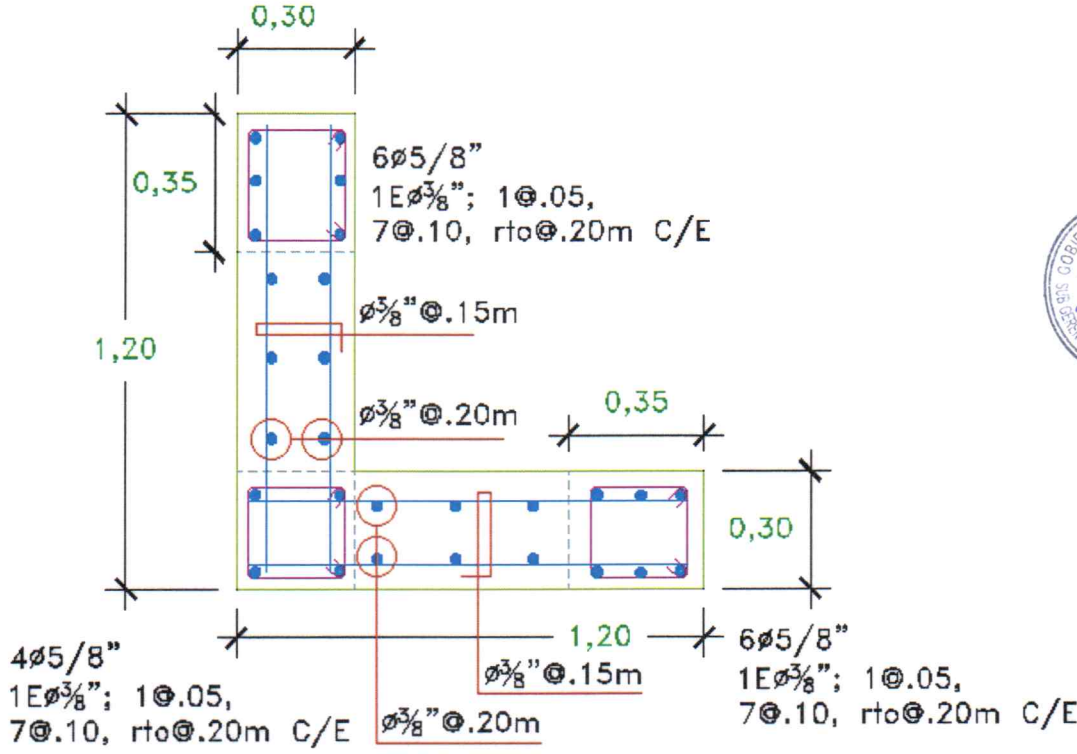
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008372

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo.



Detalle de acero de refuerzo en Placa PL-1 diseñada

CONFORME

2.5. Diseño de losas de techo

Datos:
Losa maciza
Espesor e=0.20m
Malla colocada = Φ3/8" @ 0.20m sup. e inf.

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

Diseño por flexión

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61[illegible]

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008771

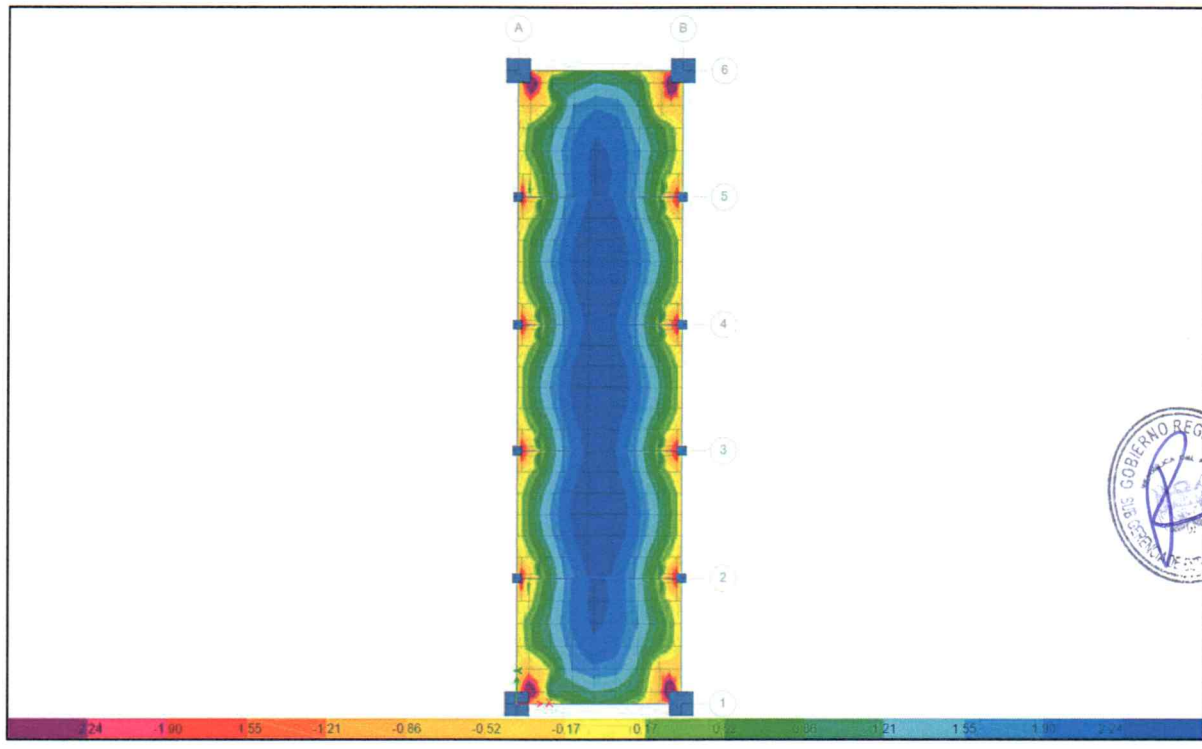
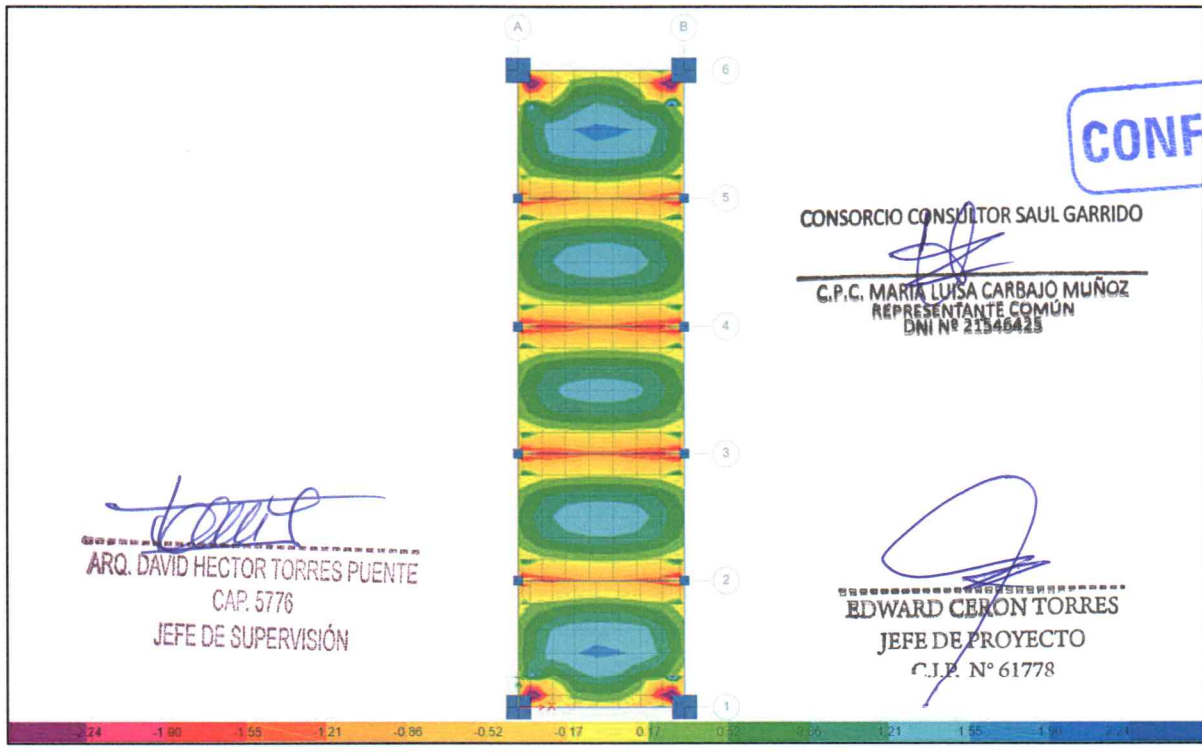


Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)



CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 00092

Como podemos apreciar, los diagramas de los momentos últimos en la dirección X-X sobrepasan la resistencia de diseño Ø Mn= 2.24 tn.m, por lo que se colocaron bastones de 3/8''@0.40 adicionales. (Ver bastones adicionales en plano de losas macizas de techo)

Diseño por cortante

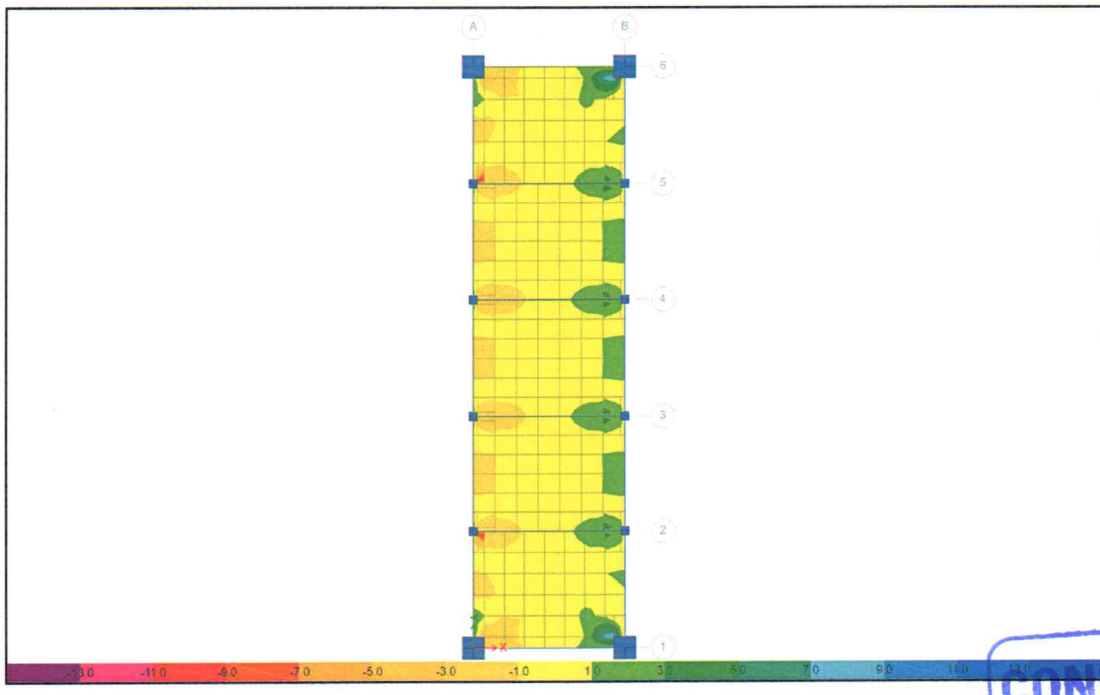


Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)

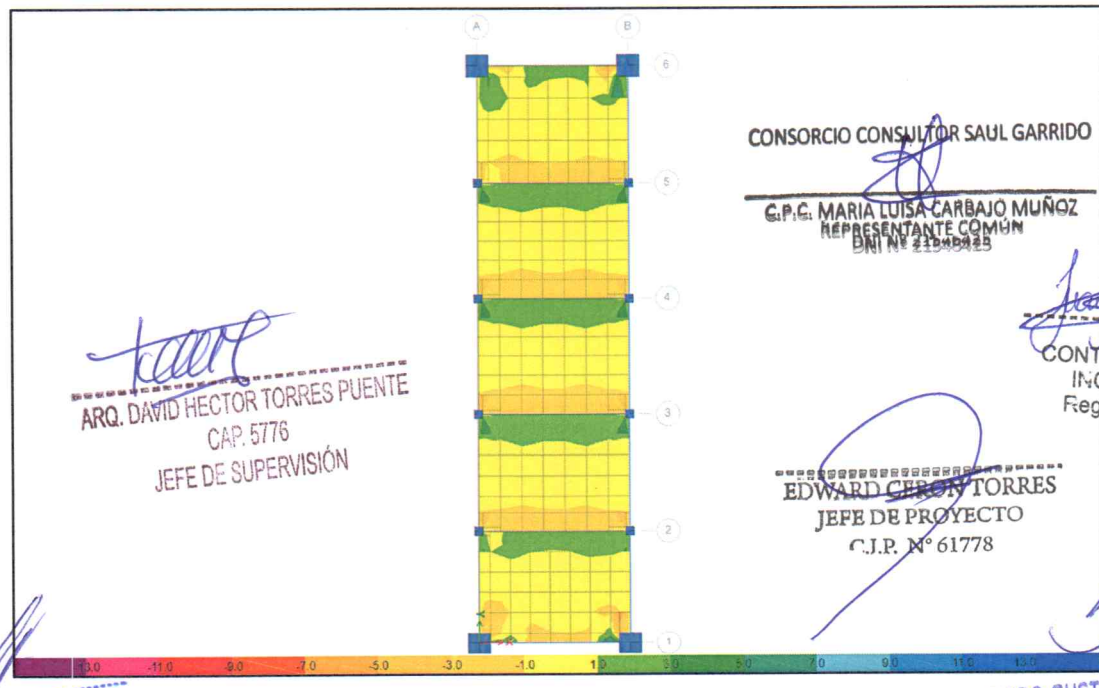


Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21848423

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14859

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

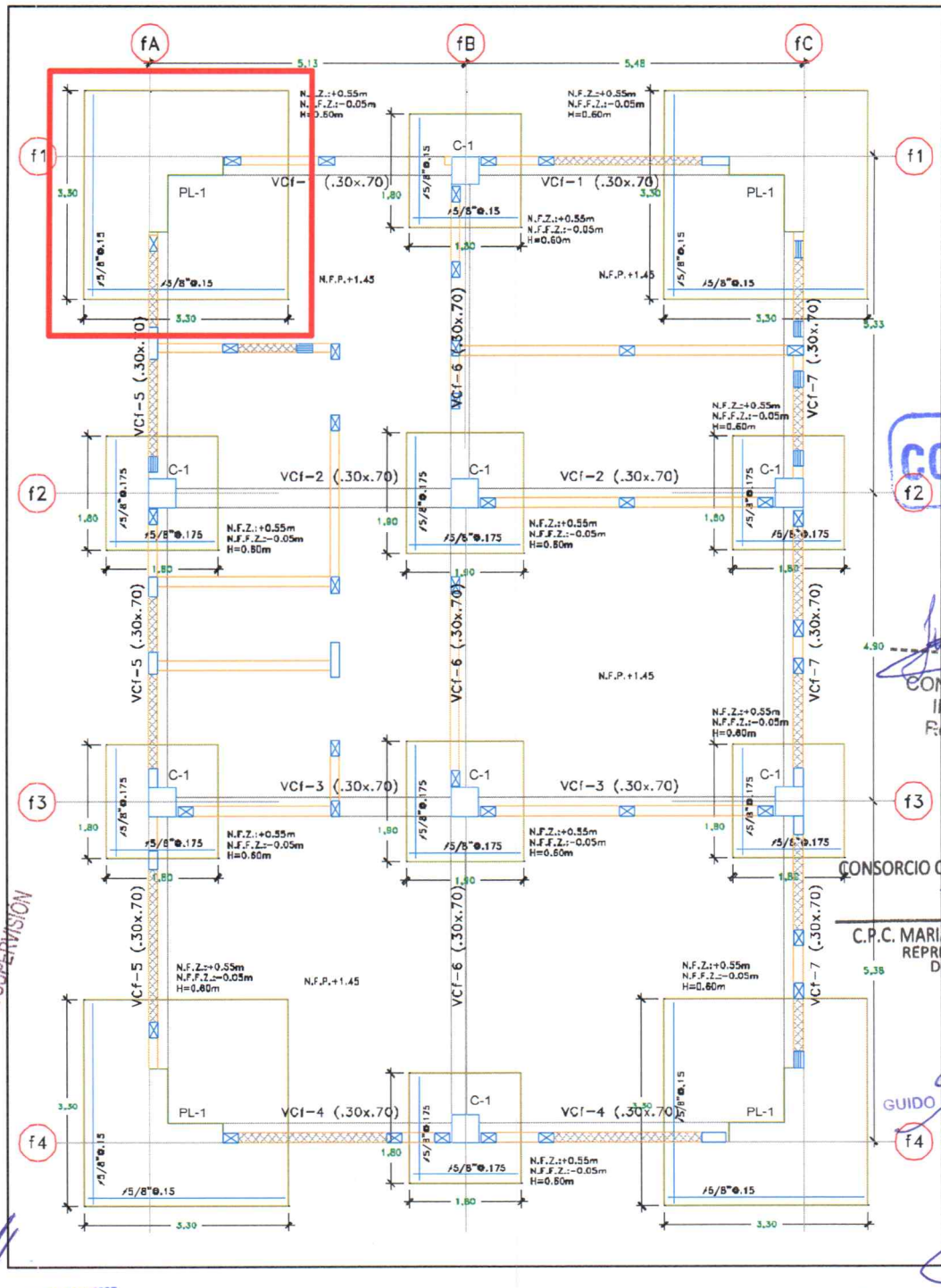
CONFORME

008369

Como podemos apreciar las cortantes últimas son menores que la resistencia del concreto al corte $\emptyset Vc = 12.82\ \mathrm{ton/m}$, por lo que el peralte de e=0.20m de la losa maciza es adecuado.

3. Edificación complementaria "Almacenes"

3.1. Diseño de zapatas



CONFORME

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

Planta de cimentación: zapata del eje f1-fA a diseñar

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS

Columna	Load	P (Ton)	M (Ton-m)
12	Muerta	-13.68	1.99
12	Viva	-0.75	0.24
12	Sismo	2.39	34.11

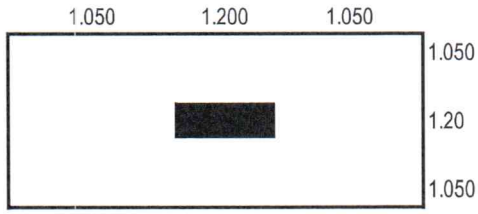
Z-3		
P(serv grav.)	28.81	Ton
P(Serv sis.)	30.72	Ton
M(Serv grav.)	2.23	Ton.m
M(Serv sis.)	29.52	Ton.m
e grav	0.08	m
e sis	0.96	m

σadm	1	kg/cm 2
σadm sis	1.30	kg/cm 2

Predimensionamie	2.88	m 2
Lado X (Col)	1.2	m
Lado Y (Col)	1.2	m
Volado	0.25	m
Lado X (Zap)	1.70	m
Lado Y (Zap)	1.70	m
Lado X (Zap) Elegi	3.3	m
Lado Y (Zap) Elegi	3.3	m
Area	10.89	m 2

e max grav m	1.229	F.S MAYOR A 1.2

e max sis m	1.220	F.S MAYOR A 1.2



ZAPATA CENTRADA

VERIFICACION DE ESFUERZOS

CARGAS DE GRAVEDAD

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.30	kg/cm 2	OK
σ mín	0.23	kg/cm 2	OK

CARGAS SISMICAS

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.77	kg/cm 2	OK
σ mín	-0.21	kg/cm 2	EXISTEN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

COMBINACIONES	Pu (Ton)	Mu (Ton-m)	σu
1.4M+1.7V	-40.56	3.19	5.21
1.25(M+V)+S	-33.62	36.90	12.29
1.25(M+V)-S	-38.40	-31.32	9.30
0.9M+S	-22.86	35.90	58.14
0.9M-S	-27.64	-32.32	11.61

σu	58.14	Ton/m²
f'c	280	kgf/m²
h	60	cm
d	50.00	cm
Ao	8.00	m²
bo	6.80	m

β (Mayor a 1)	1.0	
α	40	
φVc 1 (Tn)	768.9	Ton
φVc 2(Tn)	512.6	Ton
φVc 3(Tn)	645.2	Ton

	φVc (Tn)	Vu (Tn)	
Cortante	124.38	105.53	OK

	Mu (Tn-m)	As (cm²)
Flexión	32.05	17.498

Acero	5/8"	
Espaciamiento	0.11	m
Esp. Máximo	0.185	m

	φVc (Tn)	Vu (Tn)	
Punzonamiento	512.6	465.14	OK

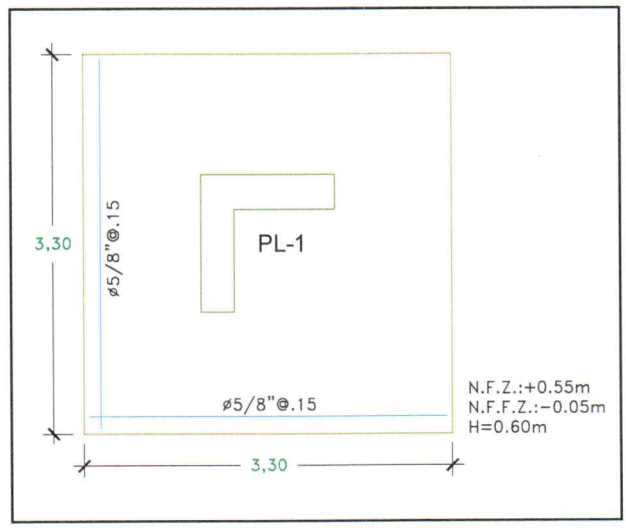
	φPn (Tn)	Pu (Tn)	
Aplastamiento	4798.1	40.56	OK

A1	1.44
A2	10.89
√(A2/A1) < 2	2.00

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591



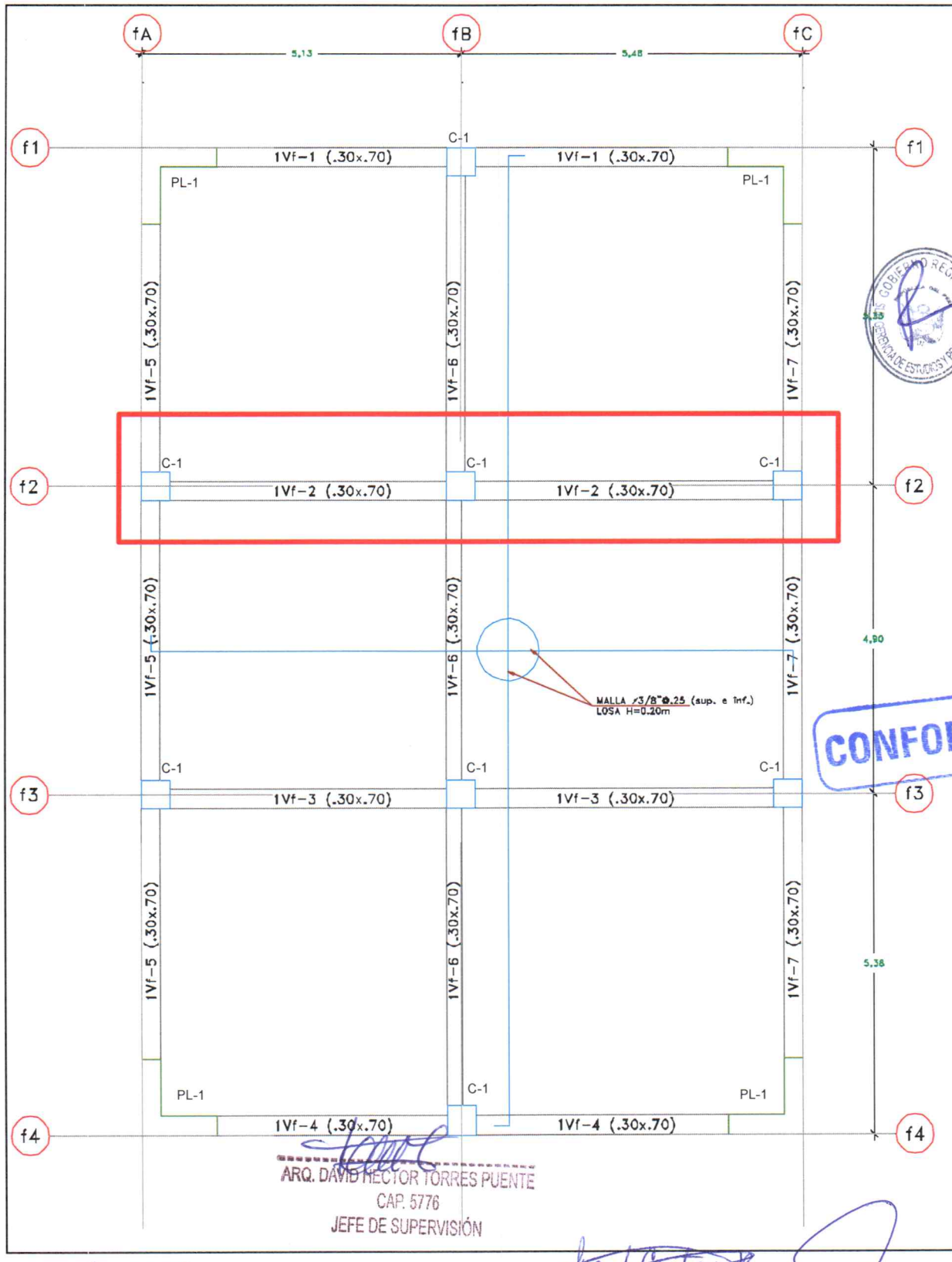
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 10692

3.2. Diseño de vigas

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894



CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21540425

Vista en plana de la viga del eje f2 a diseñar

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30622

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

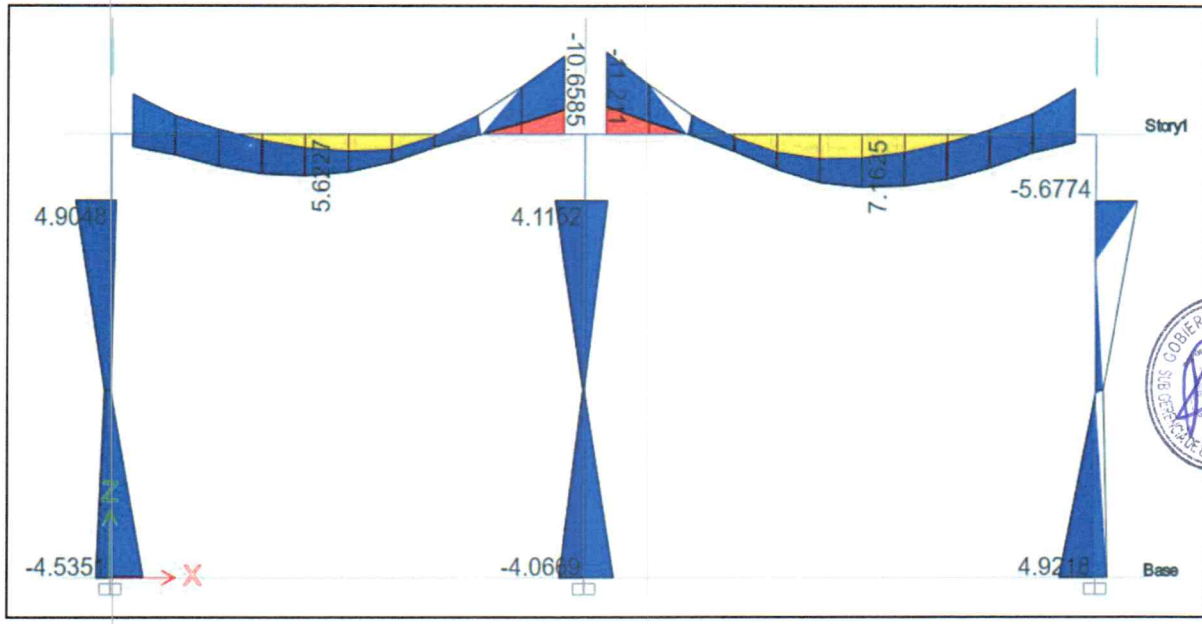


Diagrama de momentos últimos del pórtico de la viga del eje f2 (.30x.70m)

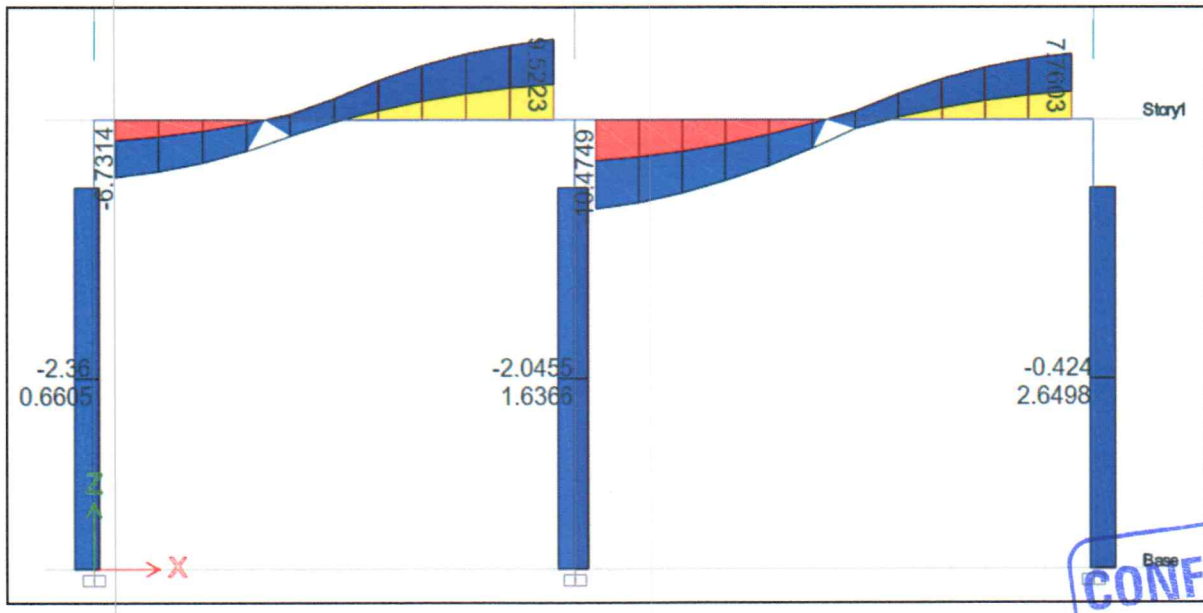


Diagrama de cortantes últimas del pórtico de la viga del eje f2 (.30x.70m)

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

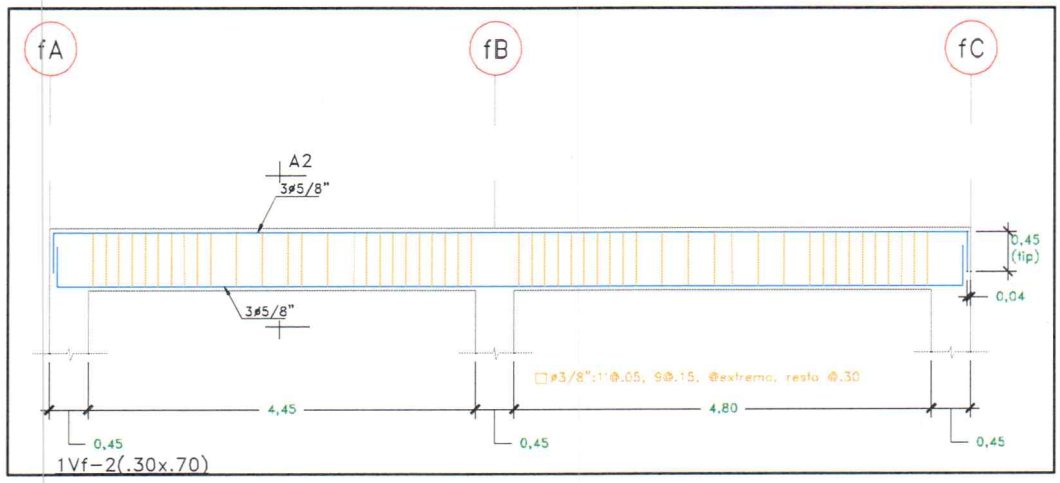
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

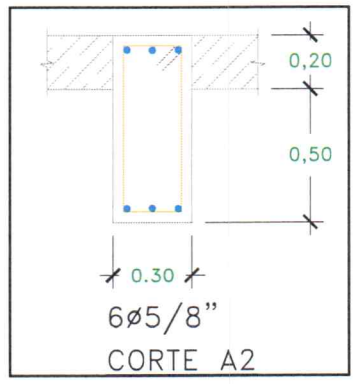
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894



Refuerzo de la viga del eje f2 (.30x.70m)



Sección de la viga del eje f2 (.30x.70m)

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148599

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30592

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Viga Eje f2 (30 X 70 cm)

Diseño por Flexión - acero superior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado inferior
1Vf-2: A-B	Izquierda	30	70	6	64	5.35	37.65	54.4	40.8	-5.43	1.33	2.27	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-10.66	2.65	4.50	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
1Vf-2: B-C	Izquierda	30	70	6	64	5.35	37.65	54.4	40.8	-11.21	2.79	4.74	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-6.24	1.54	2.61	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"

Diseño por Flexión - acero inferior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado superior
1Vf-2: A-B	Izquierda	30	70	6	64	5.35	37.65	54.4	40.8	1.74	0.42	0.72	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									5.12	1.26	2.14	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
1Vf-2: B-c	Izquierda	30	70	6	64	5.35	37.65	54.4	40.8	0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									7.16	1.77	3.00	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									1.09	0.27	0.45	-	3	-	-	6.00	14.115	15.683	Sí cumple	3Ø5/8"

Viga Eje f2 (30 X 70 cm)

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Vf-2: A	30	70	6	64	17.03	**14.47**	**6.15**	No necesita refuerzo por corte	**1.40**	15.00	15.90	22.80	30.00	**15**	32.00	**1@.05, 9@.15, rto@25**
1Vf-2: B	30	70	6	64	17.03	**14.47**	**8.83**	Colocar estribos mínimos	**1.40**	15.00	15.90	22.80	30.00	**15**	32.00	**1@.05, 9@.15, rto@25**

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Vf-2: B	30	70	6	64	17.03	**14.47**	**9.78**	Colocar estribos mínimos	**1.40**	15.00	15.90	22.80	30.00	**15**	32.00	**1@.05, 9@.15, rto@25**
1Vf-2: C	30	70	6	64	17.03	**14.47**	**7.15**	No necesita refuerzo por corte	**1.40**	15.00	15.90	22.80	30.00	**15**	32.00	**1@.05, 9@.15, rto@25**

Diseño por flexión y cortante de la viga del eje f2 (30 X 70 cm)

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONFORME

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JOSE ANTONIO CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

3.3. Diseño de columnas

Diseño por Flexocompresión

Se diseñará la columna del eje f2/fA (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C6	Dead	0	-12.034	-0.733	-0.001	0.000	0.001	-1.106
Story1	C6	Live	0	-1.128	-0.100	-0.001	0.000	-0.001	-0.151
Story1	C6	SISX	0	1.103	1.289	-0.003	0.000	-0.004	2.894
Story1	C6	SISX	0	1.250	1.320	0.098	-0.017	0.197	2.964
Story1	C6	SISX	0	0.955	1.259	-0.103	0.017	-0.206	2.824
Story1	C6	SISY	0	2.172	-0.012	1.828	0.000	3.670	-0.018
Story1	C6	SISY	0	2.072	-0.032	1.759	0.012	3.533	-0.065
Story1	C6	SISY	0	2.272	0.009	1.896	-0.011	3.807	0.030
Story1	C6	Dead	4	-10.090	-0.733	-0.001	0.000	0.006	1.824
Story1	C6	Live	4	-1.128	-0.100	-0.001	0.000	0.003	0.248
Story1	C6	SISX	4	1.103	1.289	-0.003	0.000	0.007	-2.263
Story1	C6	SISX	4	1.250	1.320	0.098	-0.017	-0.194	-2.315
Story1	C6	SISX	4	0.955	1.259	-0.103	0.017	0.206	-2.211
Story1	C6	SISY	4	2.172	-0.012	1.828	0.000	-3.640	0.029
Story1	C6	SISY	4	2.072	-0.032	1.759	0.012	-3.504	0.064
Story1	C6	SISY	4	2.272	0.009	1.896	-0.011	-3.776	-0.007

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	18.77	0.01	0.00
1.25(CM+CV)+CS	18.72	3.82	2.37
1.25(CM+CV)-CS	14.18	-3.80	-1.89
0.9CM+CS	13.10	3.81	1.90
0.9CM-CS	8.56	-3.80	-1.89
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	18.77	2.98	1.19
1.25(CM+CV)+CS	17.70	5.55	2.36
1.25(CM+CV)-CS	15.20	-0.37	-0.28
0.9CM+CS	12.08	4.60	1.98
0.9CM-CS	9.58	-1.32	-0.66

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21346425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

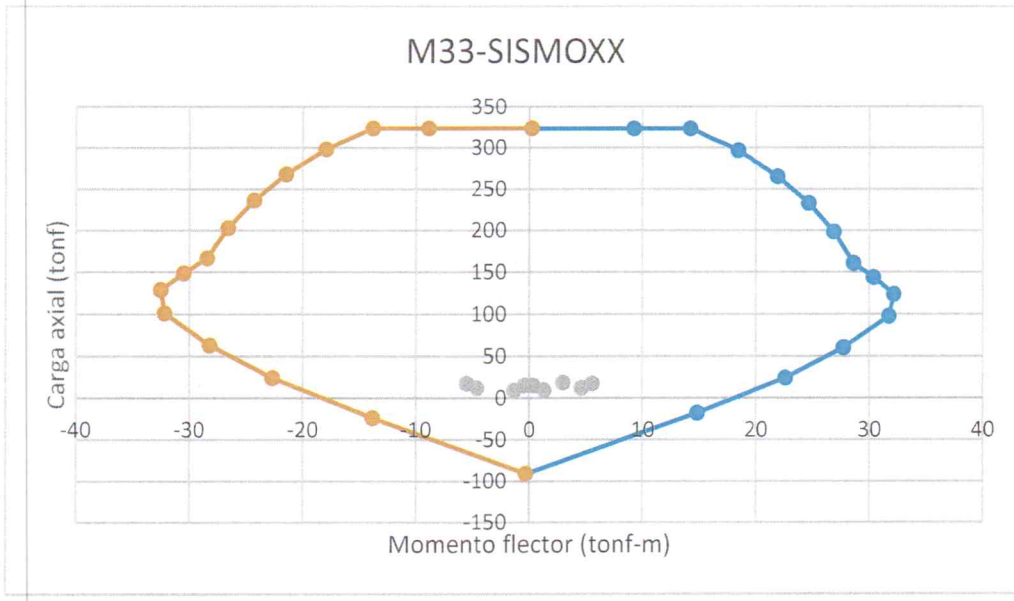
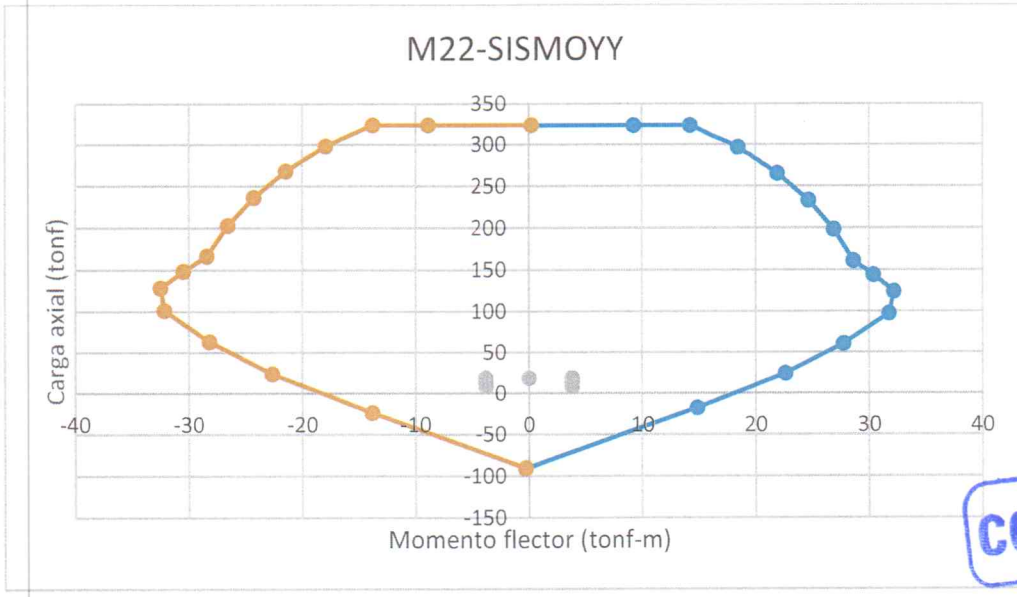


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X



CONFORME

Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

Diseño por Cortante

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

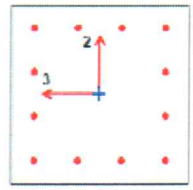
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C6	6	COL45X45	1.25CM+1.25CV+SY	4	4.7	0.931	Sway Ordinary

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.45	0.45	0.05745	0.0273

Material Properties

E_c (tonf/m²)	f'_c (tonf/m²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m²)	f_{ys} (tonf/m²)
2500000	2800	1	42184.18	42184.18

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{Tsec}	ϕ_{Cspir}	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.7	0.75	0.85	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u tonf	Design M_{u2} tonf-m	Design M_{u3} tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area m²	Rebar % %
11.7507	-3.7557	2.5831	0.3377	0.3377	0.002025	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length m
Major Bend(M3)	0.361301	1	1	1	4
Minor Bend(M2)	0.204321	1	1	1	4

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V_u tonf	Shear ϕV_c tonf	Shear ϕV_s tonf	Shear ϕV_n tonf	Rebar A_v/s m²/m
Major, V_{u2}	1.0726	13.882	0	0	0
Minor, V_{u3}	1.8931	13.8725	0	0	0

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force tonf	Shear $V_{u,Top}$ tonf	Shear $V_{u,Bot}$ tonf	Shear ϕV_c tonf	Joint Area m²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minor Shear, V_{u3}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/A	N/A

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21949425

CONFORME

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50692

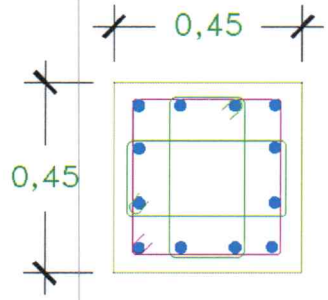
ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Se cumple satisfactoriamente con el diseño por cortante. Asimismo, las cargas se encuentran dentro de lo permisible por lo que se colocará en la columna una cuantía mínima de refuerzo de 0.01Ag según la norma E.060 y una cantidad de estribos no menor a lo requerido para columnas de sistemas estructurales de muros, según se indica en el capítulo 21 de la norma E.60.

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo en la columna diseñada.



12ø5/8"
3Eø3/8"; 1@.05,
7@.10, rto@.25m C/E

Columna de eje f2/fA diseñada

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

3.4 Diseño de placas

Diseño por Flexo-compresión

Se diseñará la placa del eje f1/fA (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C10	Dead	0	-13.684	1.462	1.420	0.000	2.233	1.994
Story1	C10	Live	0	-0.751	0.172	0.167	0.000	0.268	0.235
Story1	C10	SISX	0	2.229	-0.008	-8.903	0.000	-33.574	-0.018
Story1	C10	SISX	0	2.273	0.475	-9.605	-0.048	-36.215	1.781
Story1	C10	SISX	0	2.186	-0.492	-8.201	0.049	-30.932	-1.817
Story1	C10	SISY	0	-2.422	8.807	0.017	0.001	0.048	32.888
Story1	C10	SISY	0	-2.451	8.479	0.494	0.034	1.843	31.665
Story1	C10	SISY	0	-2.392	9.136	-0.460	-0.032	-1.747	34.110
Story1	C10	Dead	4	-7.636	1.462	1.420	0.000	-3.447	-3.853
Story1	C10	Live	4	-0.751	0.172	0.167	0.000	-0.399	-0.452
Story1	C10	SISX	4	2.229	-0.008	-8.903	0.000	2.037	0.015
Story1	C10	SISX	4	2.273	0.475	-9.605	-0.048	2.203	-0.118
Story1	C10	SISX	4	2.186	-0.492	-8.201	0.049	1.871	0.149
Story1	C10	SISY	4	-2.422	8.807	0.017	0.001	-0.021	-2.342
Story1	C10	SISY	4	-2.451	8.479	0.494	0.034	-0.134	-2.251
Story1	C10	SISY	4	-2.392	9.136	-0.460	-0.032	0.092	-2.433

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21549425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008358

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	20.43	5.50	2.27
1.25(CM+CV)+CS	20.49	6.65	2.56
1.25(CM+CV)-CS	15.59	2.96	1.49
0.9CM+CS	14.77	4.95	1.77
0.9CM-CS	9.86	1.26	0.78
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	20.43	6.16	2.34
1.25(CM+CV)+CS	20.32	7.20	2.53
1.25(CM+CV)-CS	15.77	3.56	1.55
0.9CM+CS	14.59	5.28	1.81
0.9CM-CS	10.04	1.65	0.82

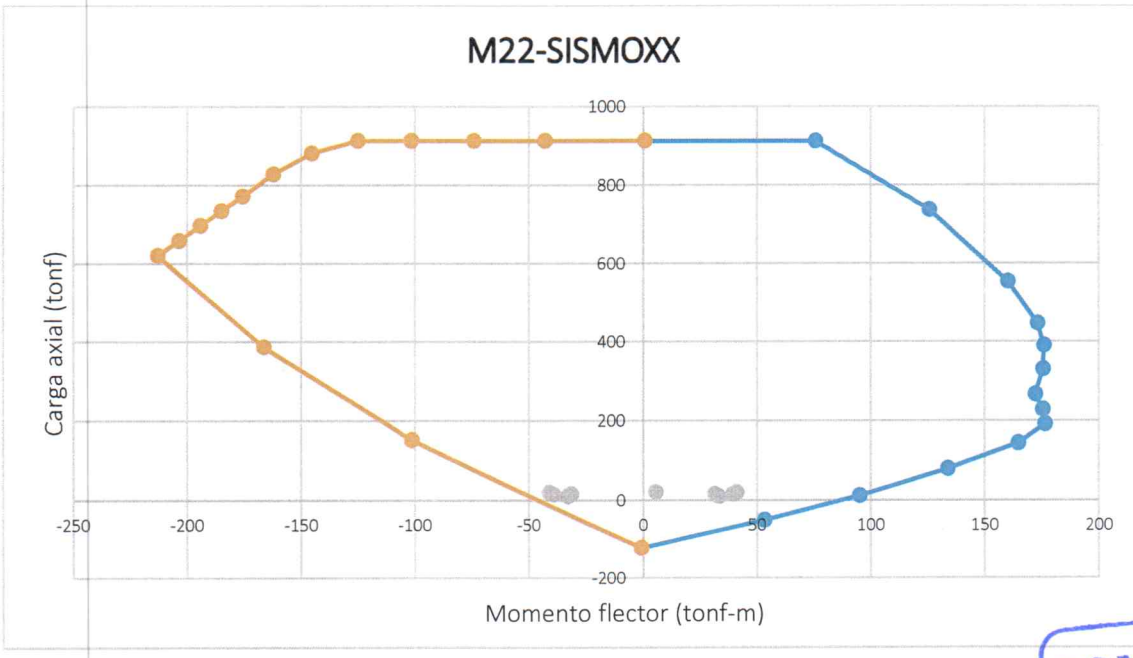


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

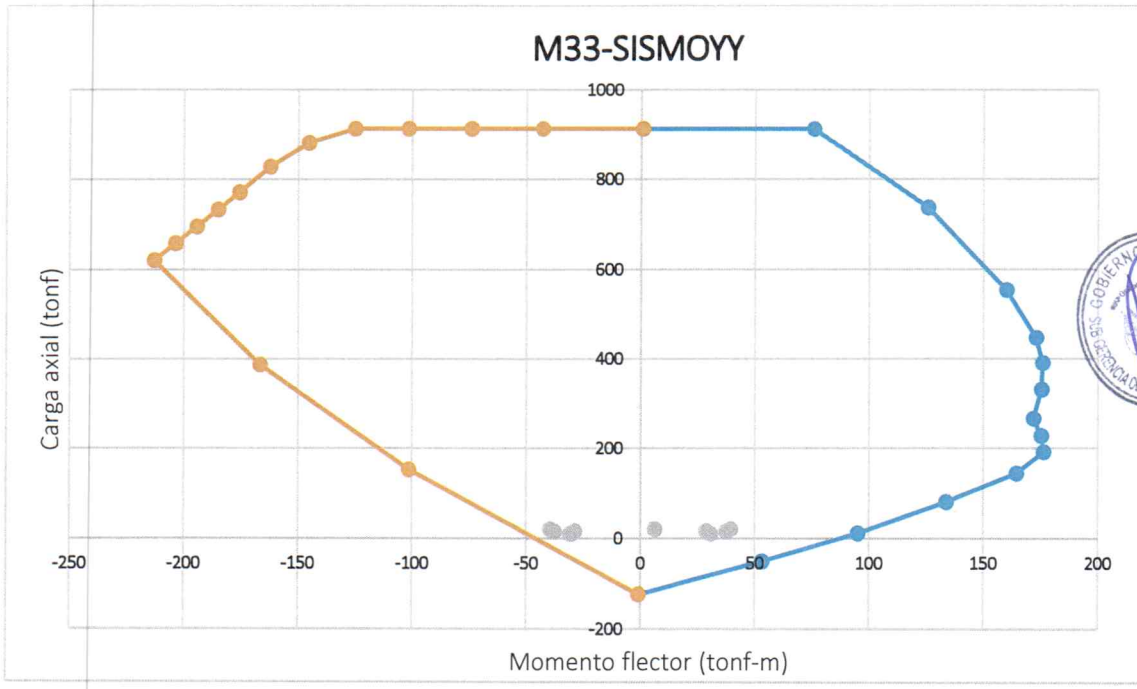


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

De los cálculos y figuras anteriores se aprecia que el diseño por flexo-compresión es satisfactorio.

<u>Diseño por Cortante</u>

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

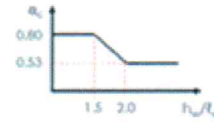
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Diseño por cortante para el sismos X-X

fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-11769	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-48.6	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	11.71	ton	11706	kg	CASO2	
Mn	50.00	ton.m				
Mu	41.02	ton.m				
Vsismo	9.60	ton				



$$\phi Vc = \phi.\alpha\_Ac.\sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

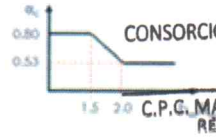
$$\phi Vn_{max} = \emptyset 2.6 A_{cw}\sqrt{f'c}$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \phi V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\phi V_c}{2} \le V_u \le \phi V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\phi V_c}{2}$	0.0020	0.0015

	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.0025	7.5	3/8"	0.19	0.15	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

Diseño por cortante para el sismos Y-Y

fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-9212	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-62.2	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	13.88	ton	13880	kg	CASO2	
Mn	60.00	ton.m				
Mu	39.49	ton.m				
Vsismo	9.14	ton				



$$\phi Vc = \phi.\alpha\_Ac.\sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

$$\phi Vn_{max} = \emptyset 2.6 A_{cw}\sqrt{f'c}$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \phi V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\phi V_c}{2} \le V_u \le \phi V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\phi V_c}{2}$	0.0020	0.0015

	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.0025	7.5	3/8"	0.19	0.15	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo.

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 31546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

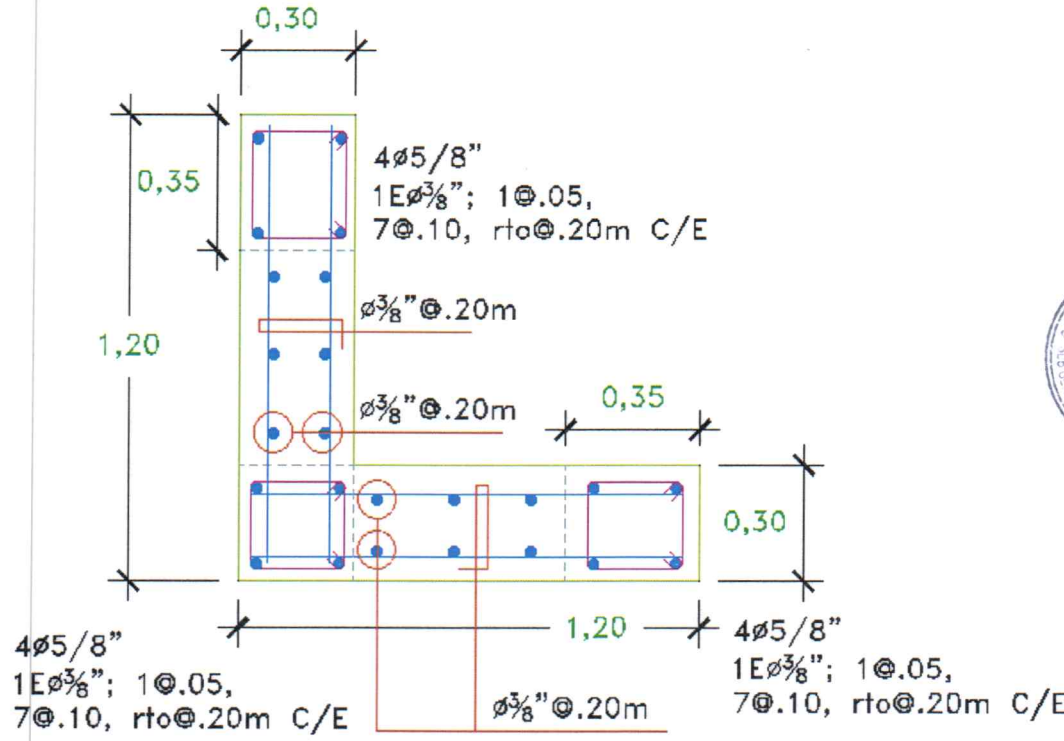
CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 70692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591



Detalle de acero de refuerzo en Placa PL-1 diseñada

3.5. Diseño de losas de techo

Datos:
Losa maciza
Espesor e=0.20m
Malla colocada = Φ3/8" @ 0.20m sup. e inf.

<u>Diseño por flexión</u>

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30[illegible]

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

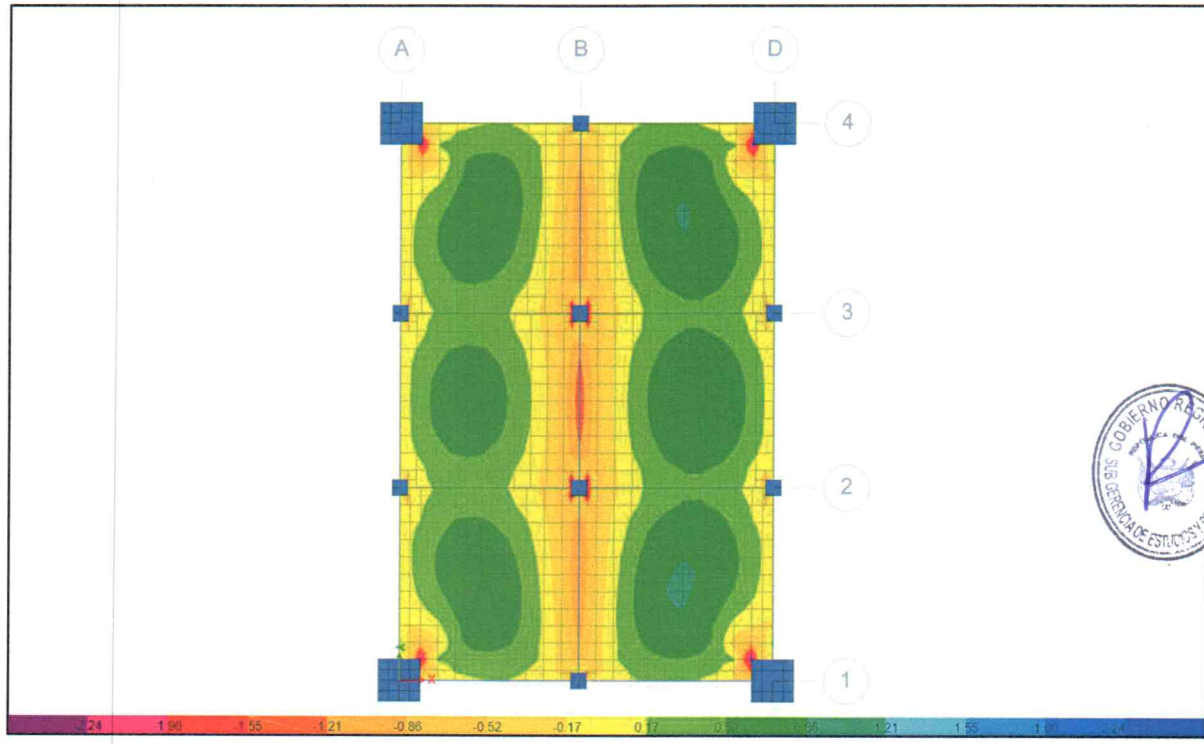
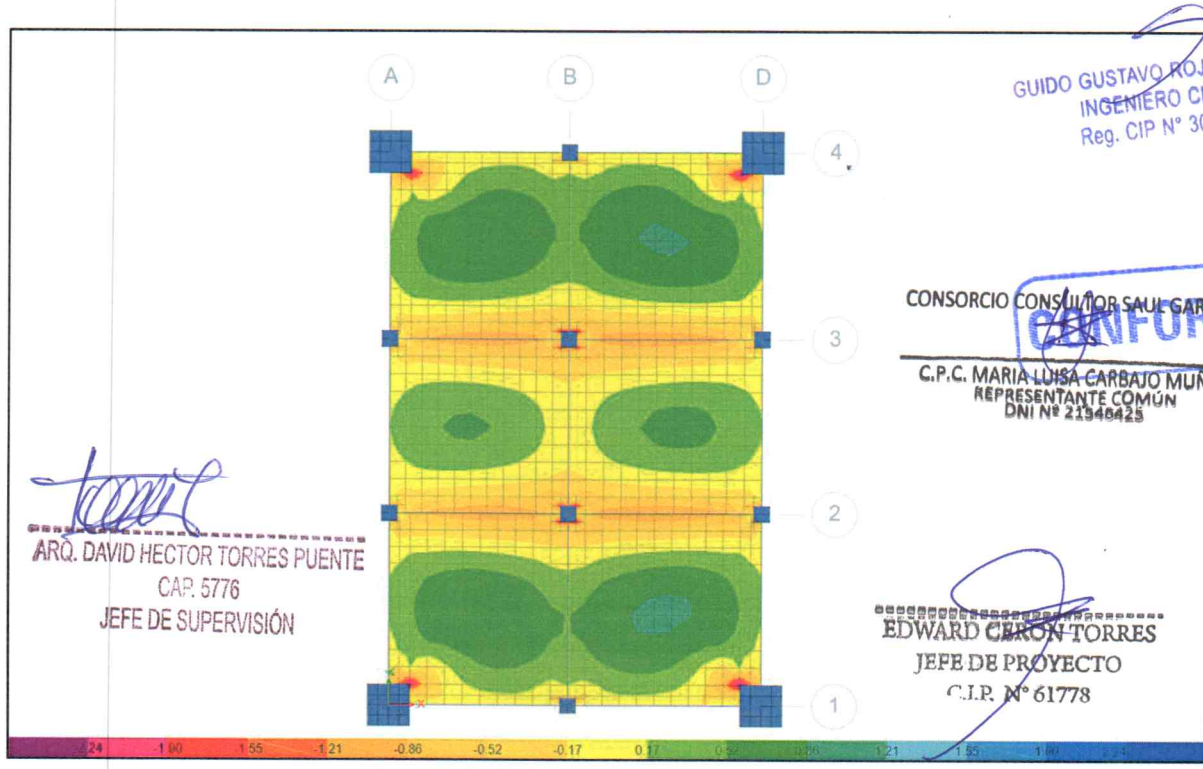


Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)



GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
CONFORME
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

Como podemos apreciar, los diagramas de los momentos últimos no sobrepasan la resistencia de diseño Ø Mn= 2.24 tn.m, por lo que no se colocan bastones adicionales.

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

Diseño por cortante

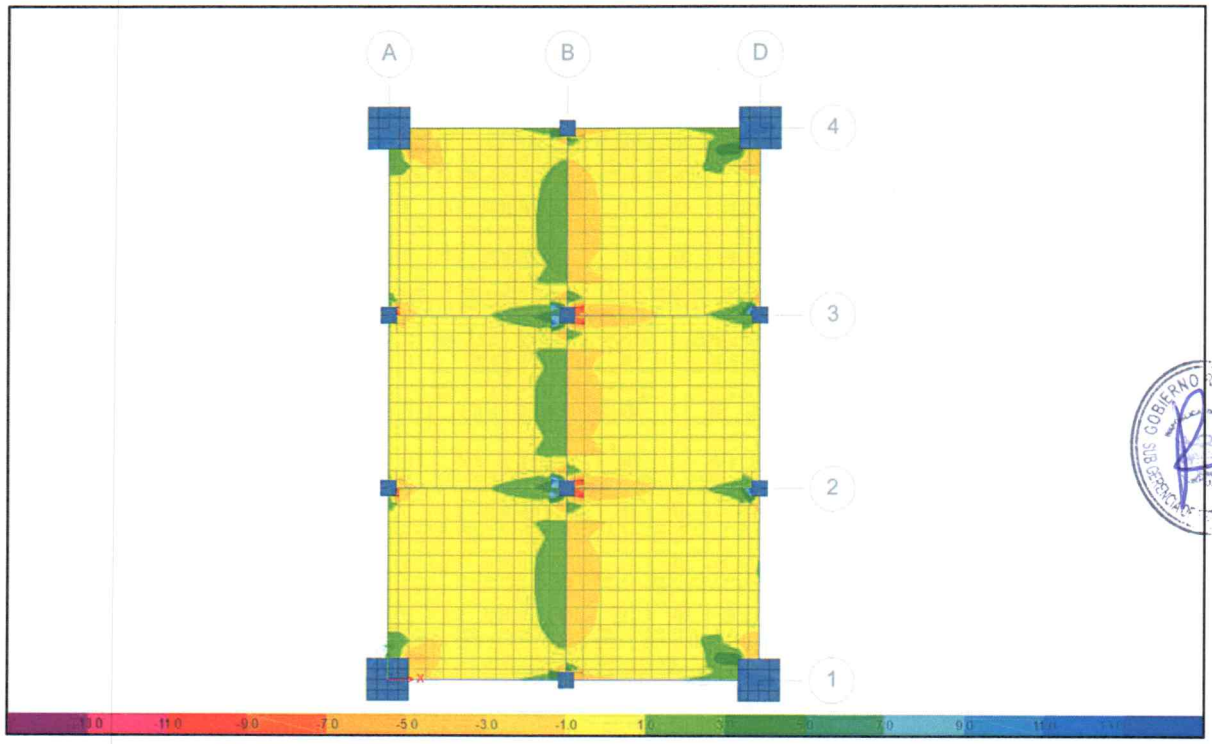
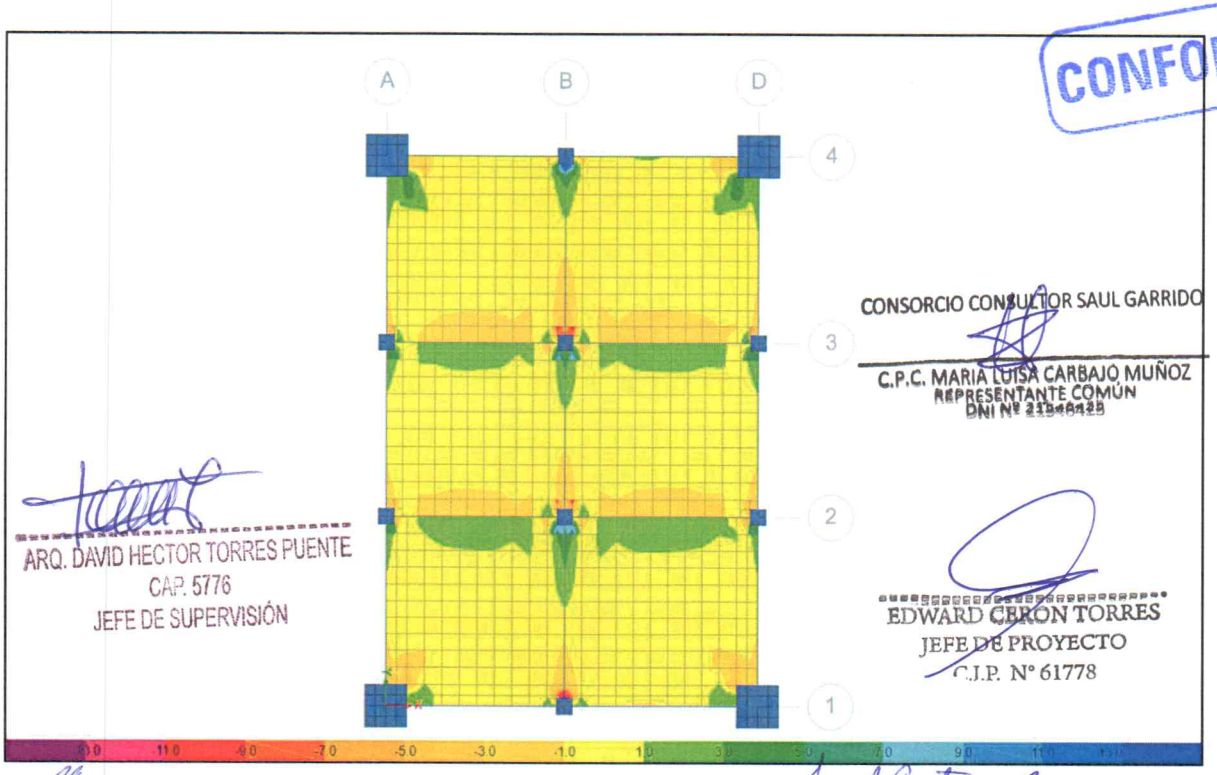


Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)



CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21540425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

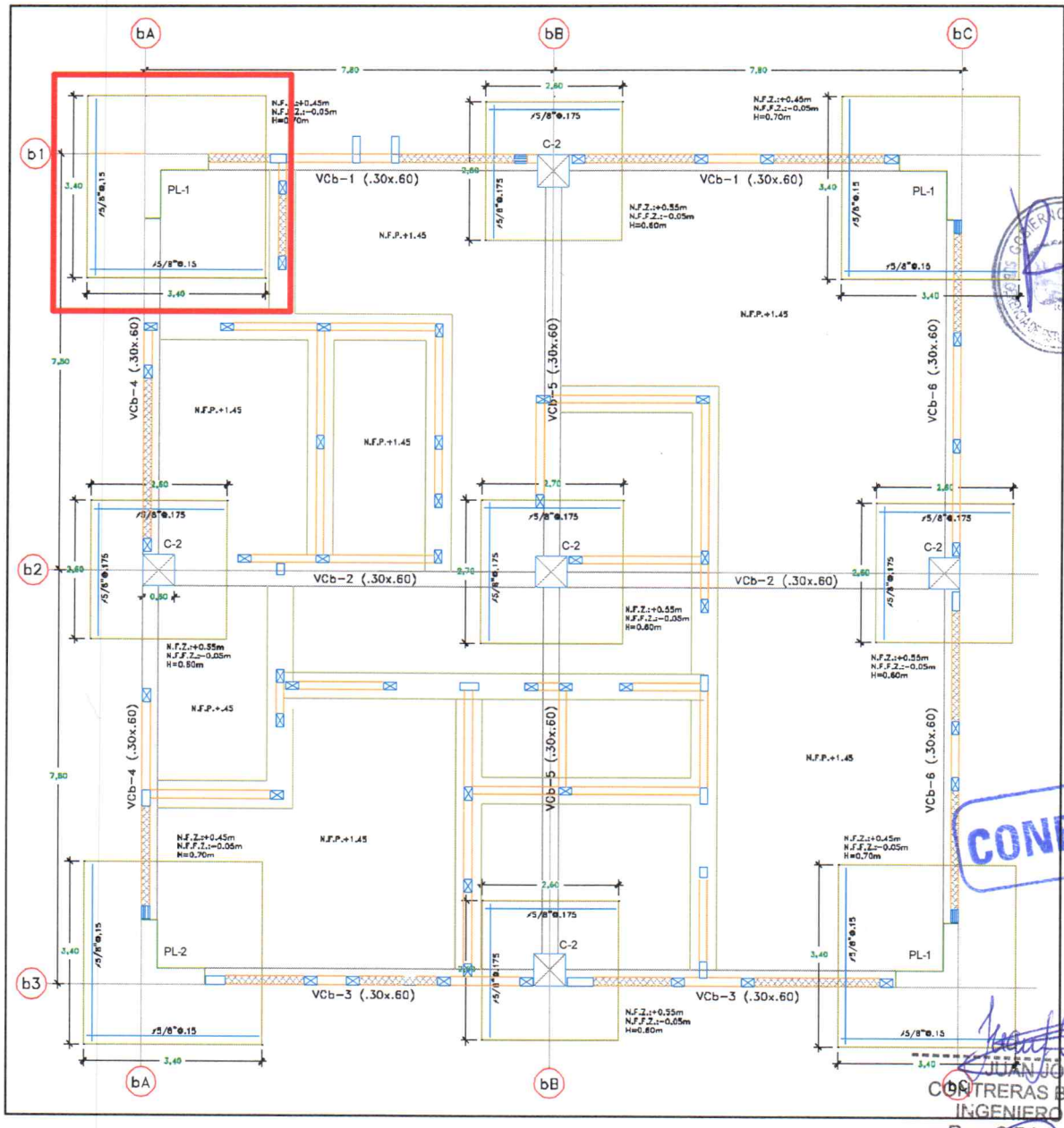
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Como podemos apreciar las cortantes últimas son menores que la resistencia del concreto al corte $\emptyset Vc = 12.82\ \mathrm{ton/m}$, por lo que el peralte de e=0.20m de la losa maciza es adecuado.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

4. Edificación complementaria "Lavandería"

4.1. Diseño de zapatas



CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Planta de cimentación: zapata del eje b1-bA a diseñar

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21948625

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS

Columna	Load	P (Ton)	M (Ton-m)
15	Muerta	-18.32	4.48
15	Viva	-1.58	0.60
15	Sismo	-1.36	44.95

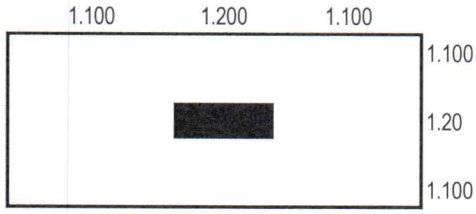
Z-3		
P(serv grav.)	37.71	Ton
P(Serv sis.)	36.62	Ton
M(Serv grav.)	5.08	Ton.m
M(Serv sis.)	41.03	Ton.m
e grav	0.13	m
e sis	1.12	m

σadm	1	kg/cm 2
σadm sis	1.30	kg/cm 2

Predimensionamie	3.77	m 2
Lado X (Col)	1.2	m
Lado Y (Col)	1.2	m
Volado	0.37	m
Lado X (Zap)	1.94	m
Lado Y (Zap)	1.94	m
Lado X (Zap) Elegi	3.4	m
Lado Y (Zap) Elegi	3.4	m
Area	11.56	m 2

e max grav m	1.232	F.S MAYOR A 1.2

e max sis m	1.237	F.S MAYOR A 1.2



ZAPATA CENTRADA

VERIFICACION DE ESFUERZOS

CARGAS DE GRAVEDAD

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.40	kg/cm 2	OK
σ mín	0.25	kg/cm 2	OK

CARGAS SISMICAS

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.94	kg/cm 2	OK
σ mín	-0.31	kg/cm 2	EXISTEN

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg CIP N° 038894

COMBINACIONES	Pu (Ton)	Mu (Ton-m)	σu
1.4M+1.7V	-53.27	7.28	6.68
1.25(M+V)+S	-48.50	51.29	14.80
1.25(M+V)-S	-45.77	-38.60	10.48
0.9M+S	-33.88	48.98	26.12
0.9M-S	-31.15	-40.92	15.80

σu	26.12	Ton/m²
f'c	280	kgf/m²
h	70	cm
d	60.00	cm
Ao	8.32	m²
bo	7.20	m

β (Mayor a 1)	1.0
α	40
φVc 1 (Tn)	977.0 Ton
φVc 2(Tn)	651.3 Ton
φVc 3(Tn)	884.8 Ton

Cortante

φVc (Tn)	Vu (Tn)	
153.78	44.40	OK

Flexión

Mu (Tn-m)	As (cm²)
15.80	7.040

Acero	5/8"	
Espaciamiento	0.28	m
Esp. Máximo	0.159	m

Punzonamiento

φVc (Tn)	Vu (Tn)	
651.3	217.31	OK

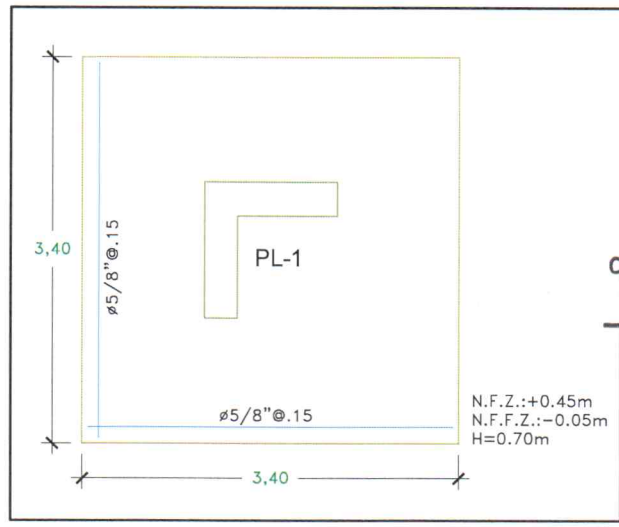
Aplastamiento

φPn (Tn)	Pu (Tn)	
4798.1	53.27	OK

A1	1.44
A2	11.56
√(A2/A1) < 2	2.00

GOBIERNO REGIONAL DE LIMA SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

4.2. Diseño de vigas

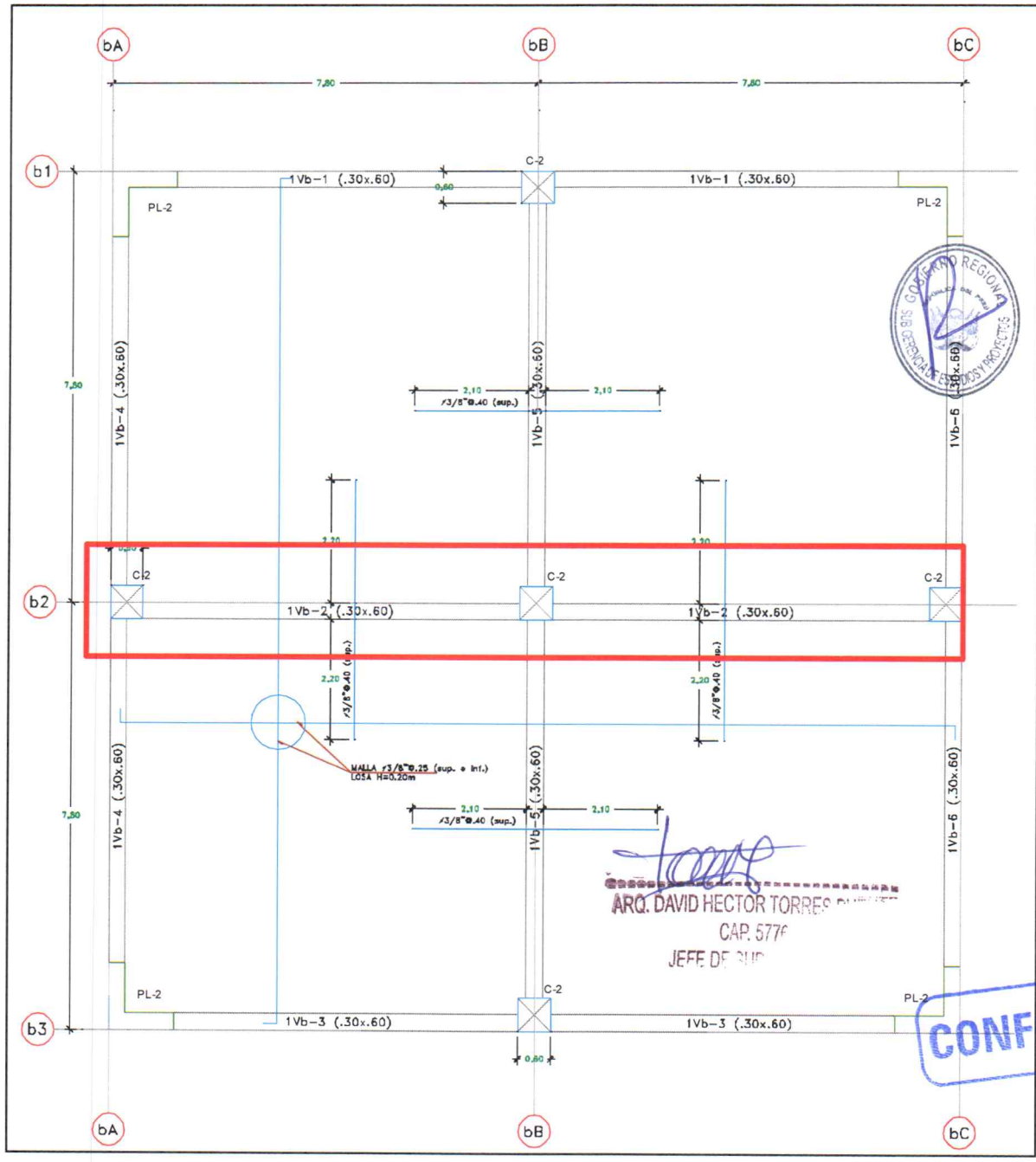
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

008349



Vista en plana de la viga del eje b2 a diseñar

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21545425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

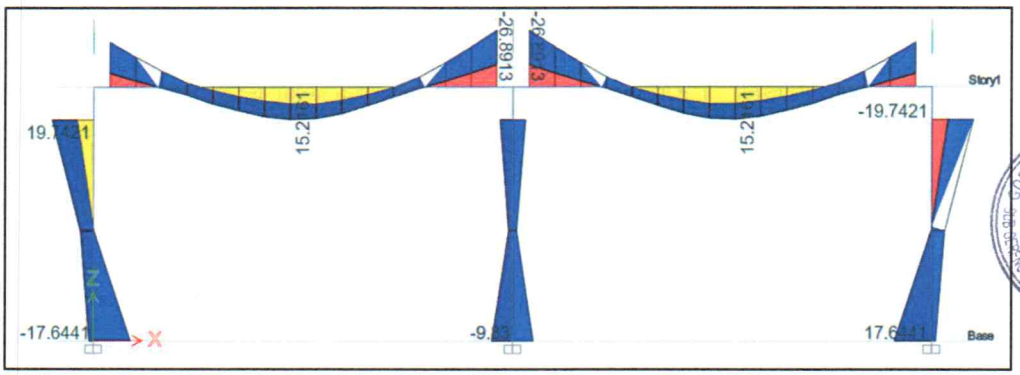


Diagrama de momentos últimos del pórtico de la viga del eje b2 (.30x.60m)

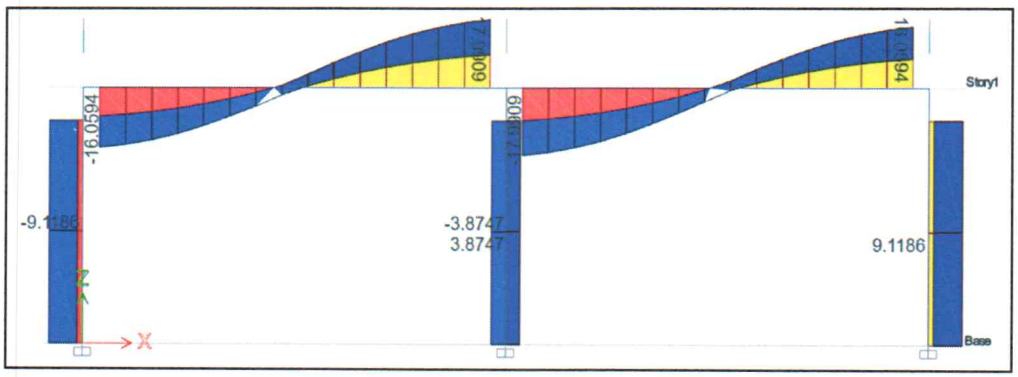
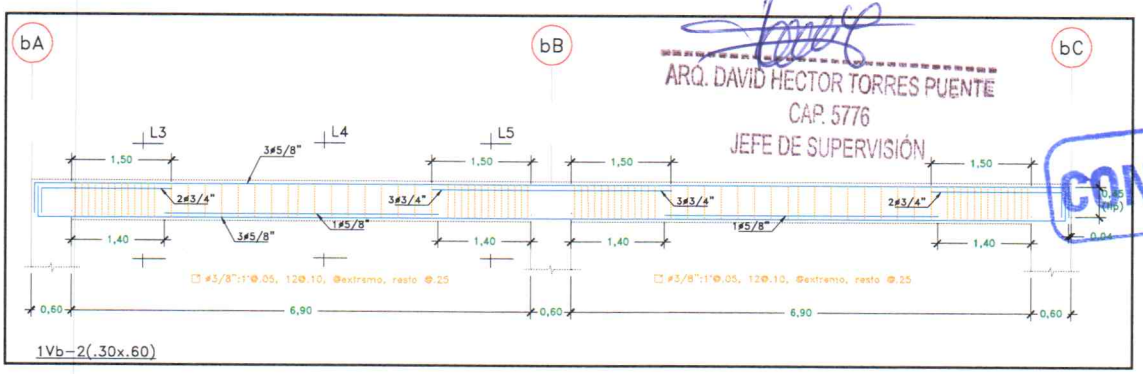


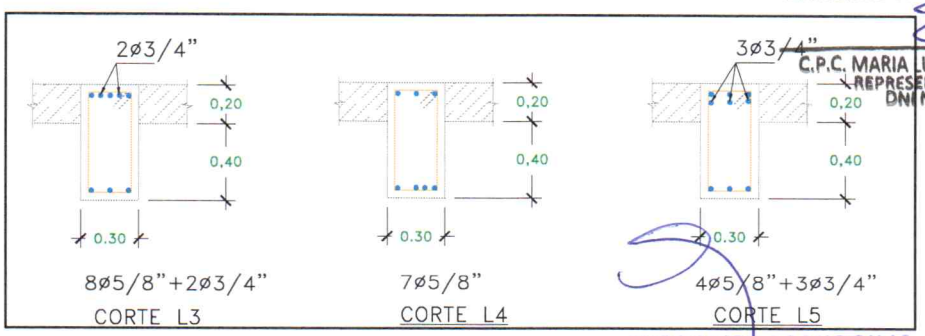
Diagrama de cortantes últimas del pórtico de la viga del eje b2 (.30x.60m)



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Refuerzo de la viga del eje b2 (.30x.60m)



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Sección de la viga del eje b2 (.30x.60m)

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148[illegible]

Diseño por flexión y cortante de la viga del eje b2 (.30x.60m)

Viga Eje b2 (30 X 60 cm)

Diseño por Flexión - acero superior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado inferior
1Vb-2: A-B	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	-21.24	6.51	11.07	-	3	2	-	11.68	22.325	24.806	Sí cumple	3Ø5/8"+2Ø3/4"
	Central									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-26.89	8.40	14.28	-	3	3	-	14.52	27.294	30.327	Sí cumple	3Ø5/8"+3Ø3/4"
1Vb-2: B-C	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	-26.89	8.40	14.28	-	3	3	-	14.52	27.294	30.327	Sí cumple	3Ø5/8"+3Ø3/4"
	Central									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-21.24	6.51	11.07	-	3	2	-	11.68	22.325	24.806	Sí cumple	3Ø5/8"+2Ø3/4"

Diseño por Flexión - acero inferior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado superior
1Vb-2: A-B	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									15.19	4.57	7.77	-	4	-	-	8.00	15.618	17.353	Sí cumple	4Ø5/8"
	Derecha									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
1Vb-2: B-c	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									15.01	4.51	7.67	-	4	-	-	8.00	15.618	17.353	Sí cumple	4Ø5/8"
	Derecha									1.09	0.32	0.54	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"

Viga Eje b2 (30 X 60 cm)

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	φVc + φVs = φVn φVs (ton)	φVn (ton)	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Vf-2: A	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**17.59**	Necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	**27.37**	**39.59**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**
1Vf-2: B	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**17.66**	Necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	**27.37**	**39.59**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	φVc + φVs = φVn φVs (ton)	φVn (ton)	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Vf-2: B	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**17.59**	Necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	**27.37**	**39.59**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**
1Vf-2: C	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**15.73**	Necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	**27.37**	**39.59**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30697

CONFORME
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21848425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GOBIERNO REGIONAL
ESTUDIOS Y PROYECTOS

008346

4.3. Diseño de columnas

Diseño por Flexocompresión

Se diseñará la columna del eje b1/bB (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C4	Dead	0	-24.815	0.000	4.492	0.000	6.693	0.000
Story1	C4	Live	0	-2.894	0.000	0.673	0.000	1.003	0.000
Story1	C4	SISX	0	0.000	4.201	0.000	0.000	0.000	10.316
Story1	C4	SISX	0	0.000	4.448	0.000	-0.052	0.000	10.920
Story1	C4	SISX	0	0.000	3.954	0.000	0.052	0.000	9.711
Story1	C4	SISY	0	-1.119	0.000	2.663	0.000	8.025	0.000
Story1	C4	SISY	0	-1.119	-0.247	2.663	0.052	8.025	-0.605
Story1	C4	SISY	0	-1.119	0.247	2.663	-0.052	8.025	0.605
Story1	C4	Dead	4.1	-21.273	0.000	4.492	0.000	-11.723	0.000
Story1	C4	Live	4.1	-2.894	0.000	0.673	0.000	-1.756	0.000
Story1	C4	SISX	4.1	0.000	4.201	0.000	0.000	0.000	-6.907
Story1	C4	SISX	4.1	0.000	4.448	0.000	-0.052	0.000	-7.315
Story1	C4	SISX	4.1	0.000	3.954	0.000	0.052	0.000	-6.499
Story1	C4	SISY	4.1	-1.119	0.000	2.663	0.000	-2.894	0.000
Story1	C4	SISY	4.1	-1.119	-0.247	2.663	0.052	-2.894	0.408
Story1	C4	SISY	4.1	-1.119	0.247	2.663	-0.052	-2.894	-0.408

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	39.66	19.40	7.43
1.25(CM+CV)+CS	35.76	24.87	9.62
1.25(CM+CV)-CS	33.52	8.82	3.79
0.9CM+CS	23.45	18.57	6.71
0.9CM-CS	21.22	2.53	1.38
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	39.66	0.00	0.00
1.25(CM+CV)+CS	34.64	10.92	4.45
1.25(CM+CV)-CS	34.64	-10.92	-4.45
0.9CM+CS	22.33	10.92	4.45
0.9CM-CS	22.33	-10.92	-4.45

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946429

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008345

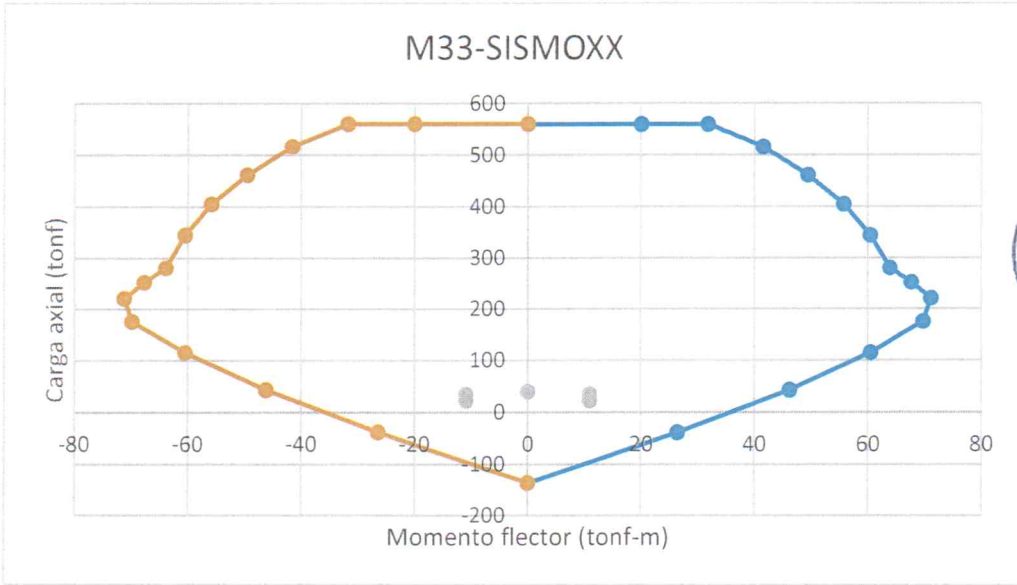
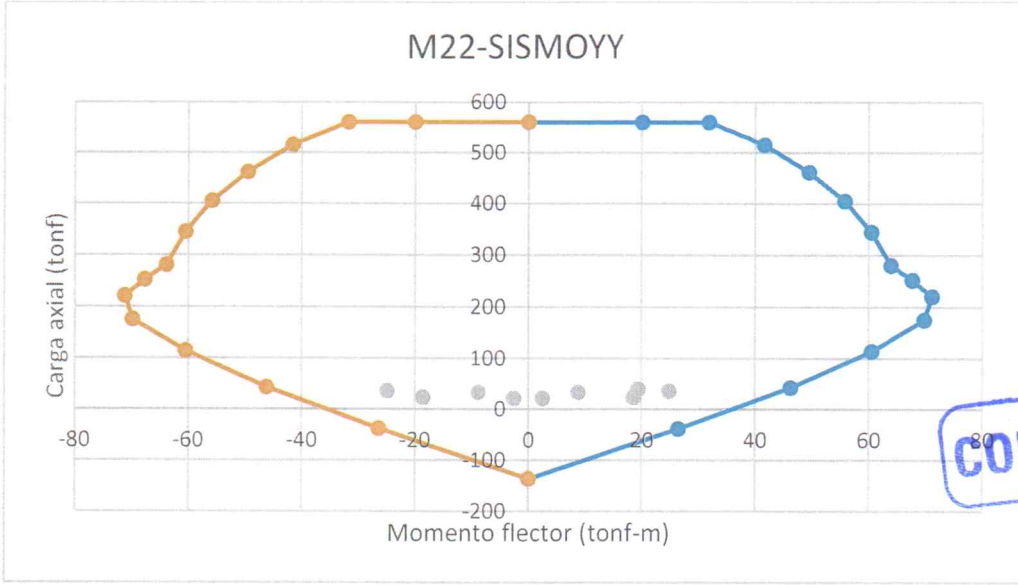


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X



CONFORME

Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

Diseño por Cortante

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14659

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

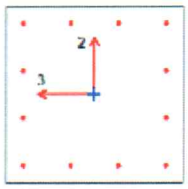
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C4	4	COL50x50	1.25CM+1.25CV+SY	4.1	4.7	0.675	Sway Ordinary

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.5	0.5	0.05748	0.0273

Material Properties

E_c (tonf/m²)	f'_c (tonf/m²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m²)	f_{ys} (tonf/m²)
2500000	2800	1	42184.18	42184.18

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.7	0.75	0.85	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u tonf	Design M_{u2} tonf-m	Design M_{u3} tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area m²	Rebar %
31.3272	-19.7421	1.0413	1.0413	1.0413	0.0036	1

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length m
Major Bend(M3)	0.33017	1	1	1	4.1
Minor Bend(M2)	0.242508	1	1	1	4.1

CONFORME

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V_u tonf	Shear ϕV_c tonf	Shear ϕV_s tonf	Shear ϕV_p tonf	Rebar A_v/s m²/m
Major, V_{u3}	0.247	25.0715	0	0	0
Minor, V_{u2}	9.1156	25.0715	0	0	0

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force tonf	Shear $V_{u,Top}$ tonf	Shear $V_{u,Bot}$ tonf	Shear ϕV_c tonf	Joint Area m²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u3}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minor Shear, V_{u2}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

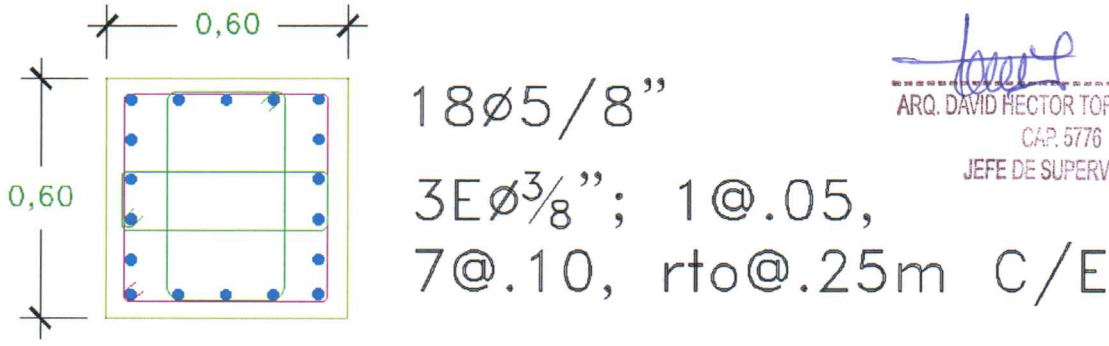
Major Ratio	Minor Ratio
N/A	N/A

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Se cumple satisfactoriamente con el diseño por cortante. Asimismo, las cargas se encuentran dentro de lo permisible por lo que se colocará en la columna una cuantía mínima de refuerzo de 0.01Ag según la norma E.060 y una cantidad de estribos no menor a lo requerido para columnas de sistemas estructurales de muros, según se indica en el capítulo 21 de la norma E.60.

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo en la columna diseñada.



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Columna de eje b1/bB diseñada

CONFORME

4.4 Diseño de placas

Diseño por Flexo-compresión

Se diseñará la placa del eje b1/bA (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C2	Dead	0	-18.324	3.355	3.355	0.000	4.477	4.477
Story1	C2	Live	0	-1.582	0.448	0.448	0.000	0.598	0.598
Story1	C2	SISX	0	1.364	-0.001	-10.300	0.000	-42.464	-0.001
Story1	C2	SISX	0	1.364	0.603	-10.904	-0.048	-44.947	2.481
Story1	C2	SISX	0	1.364	-0.605	-9.695	0.048	-39.982	-2.484
Story1	C2	SISY	0	-1.364	10.300	0.001	0.000	0.001	42.464
Story1	C2	SISY	0	-1.364	9.695	0.605	0.048	2.484	39.982
Story1	C2	SISY	0	-1.364	10.904	-0.603	-0.048	-2.481	44.947
Story1	C2	Dead	4.1	-12.125	3.355	3.355	0.000	-9.278	-9.278
Story1	C2	Live	4.1	-1.582	0.448	0.448	0.000	-1.240	-1.240
Story1	C2	SISX	4.1	1.364	-0.001	-10.300	0.000	-0.236	0.003
Story1	C2	SISX	4.1	1.364	0.603	-10.904	-0.048	-0.241	0.008
Story1	C2	SISX	4.1	1.364	-0.605	-9.695	0.048	-0.231	-0.002
Story1	C2	SISY	4.1	-1.364	10.300	0.001	0.000	-0.003	0.236
Story1	C2	SISY	4.1	-1.364	9.695	0.605	0.048	0.002	0.231
Story1	C2	SISY	4.1	-1.364	10.904	-0.603	-0.048	-0.008	0.241

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

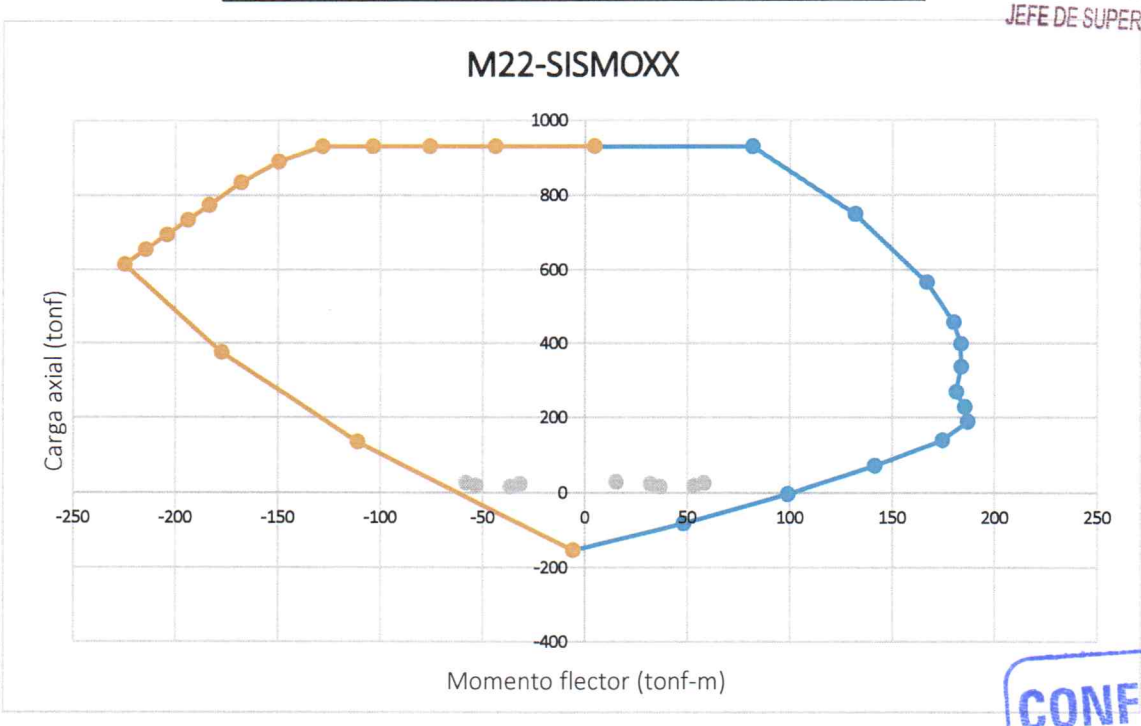
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Del Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008342

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	28.34	15.10	5.46
1.25(CM+CV)+CS	26.25	15.63	5.40
1.25(CM+CV)-CS	23.52	10.66	4.15
0.9CM+CS	17.86	10.83	3.62
0.9CM-CS	15.13	5.87	2.41
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	28.34	15.10	5.46
1.25(CM+CV)+CS	26.25	15.63	5.36
1.25(CM+CV)-CS	23.52	10.66	4.15
0.9CM+CS	17.86	10.83	3.62
0.9CM-CS	15.13	5.87	2.41

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



CONFORME

Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21949429

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

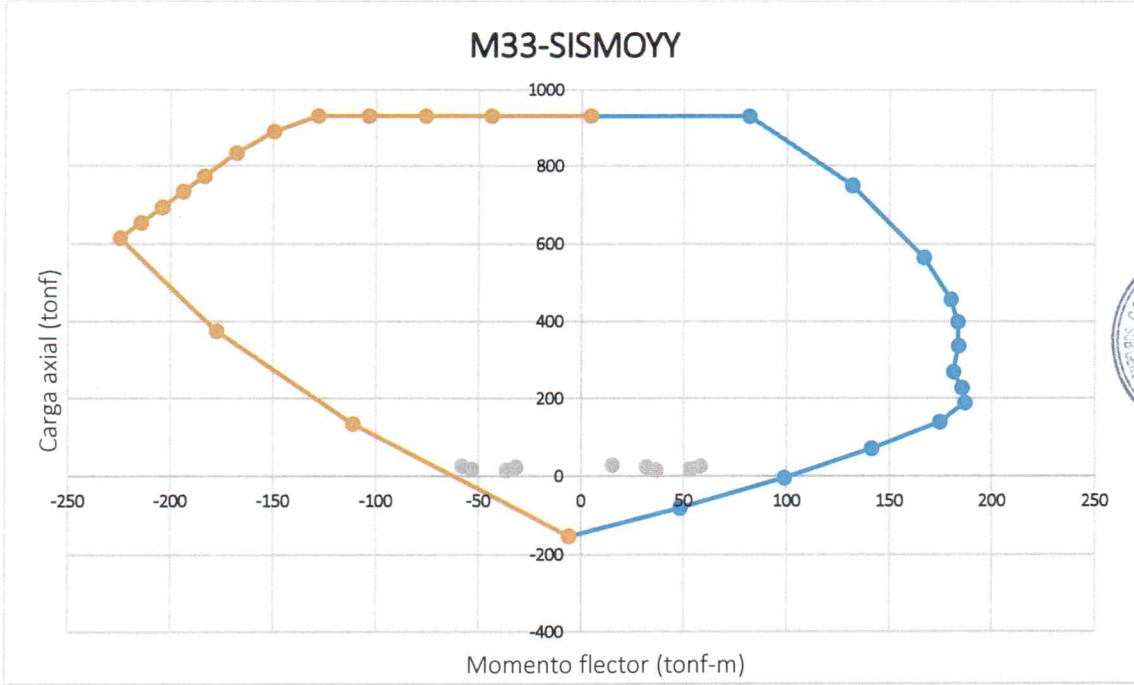


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

De los cálculos y figuras anteriores se aprecia que el diseño por flexo-compresión es satisfactorio.

<u>Diseño por Cortante</u>

CONFORME

ARQ. DAVID HÉCTOR ... PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21340425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ng. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

Diseño por cortante para el sismos X-X

fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-5668	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-101.0	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	16.89	ton	16893	kg	CASO2	
Mn	90.00	ton.m				
Mu	58.09	ton.m				
Vsismo	10.90	ton				

$$\phi Vc = \phi . \alpha . Ac . \sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

$$\phi Vn_{max} = \phi 2.6 A_{cw} \sqrt{f'c}$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \phi V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\phi V_c}{2} \le V_u \le \phi V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\phi V_c}{2}$	0.0020	0.0015

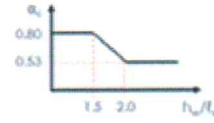
	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.0025	7.5	3/8"	0.19	0.15	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Diseño por cortante para el sismos Y-Y

fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-5668	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-101.0	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	16.89	ton	16893	kg	CASO2	
Mn	90.00	ton.m				
Mu	58.09	ton.m				
Vsismo	10.90	ton				



$$\phi Vc = \phi . \alpha . Ac . \sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

$$\phi Vn_{max} = \phi 2.6 A_{cw} \sqrt{f'c}$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \phi V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\phi V_c}{2} \le V_u \le \phi V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\phi V_c}{2}$	0.0020	0.0015

	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.0025	7.5	3/8"	0.19	0.15	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21248425

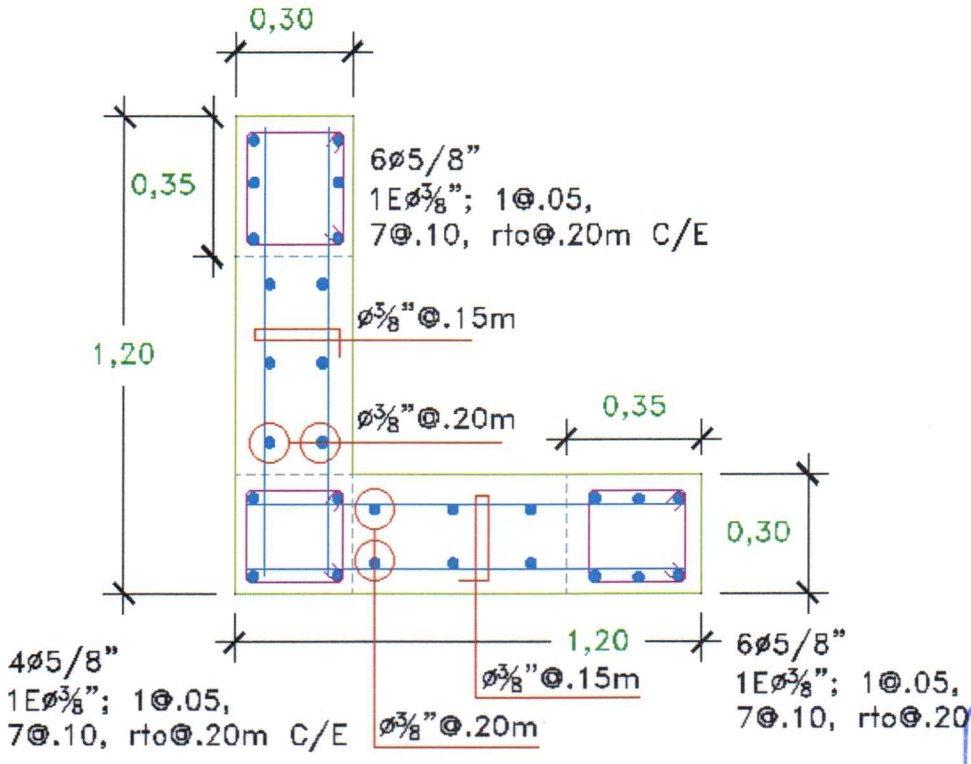
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

006339

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo.



Detalle de acero de refuerzo en Placa PL-1 diseñada

CONFORME

4.5. Diseño de losas de techo

Datos:
Losa maciza
Espesor e=0.20m
Malla colocada = Φ3/8" @ 0.20m sup. e inf.

<u>Diseño por flexión</u>

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD GERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

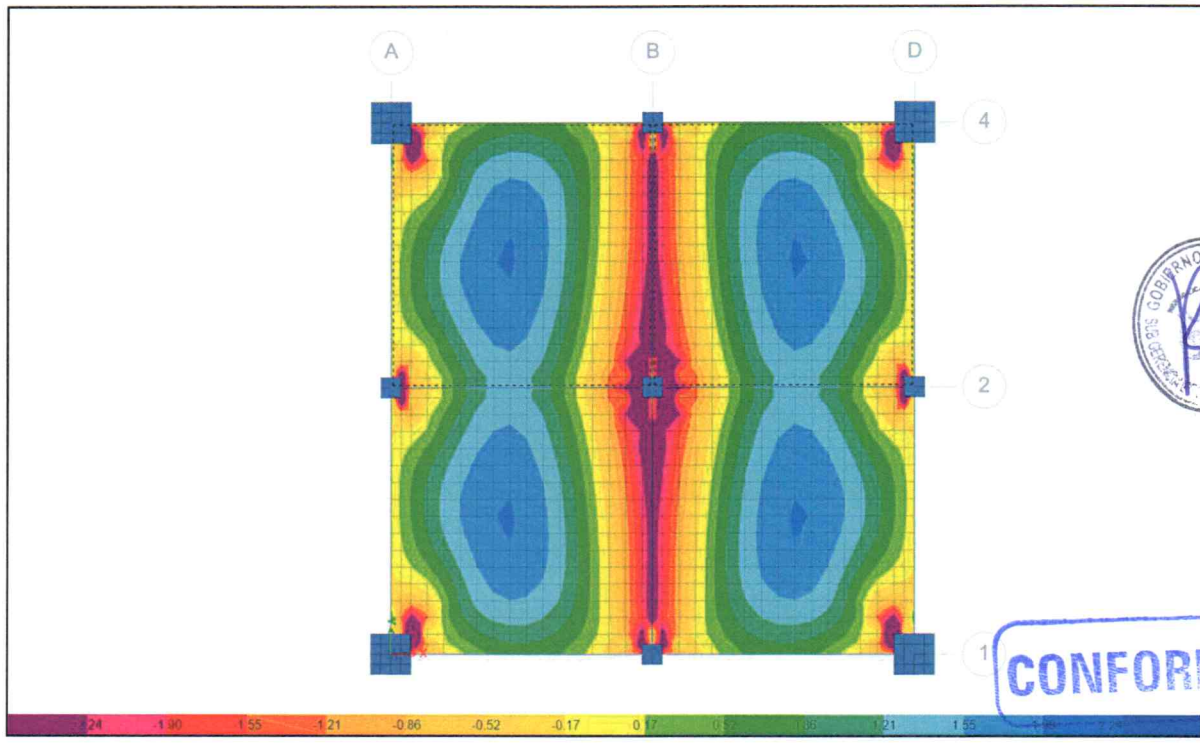


Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)

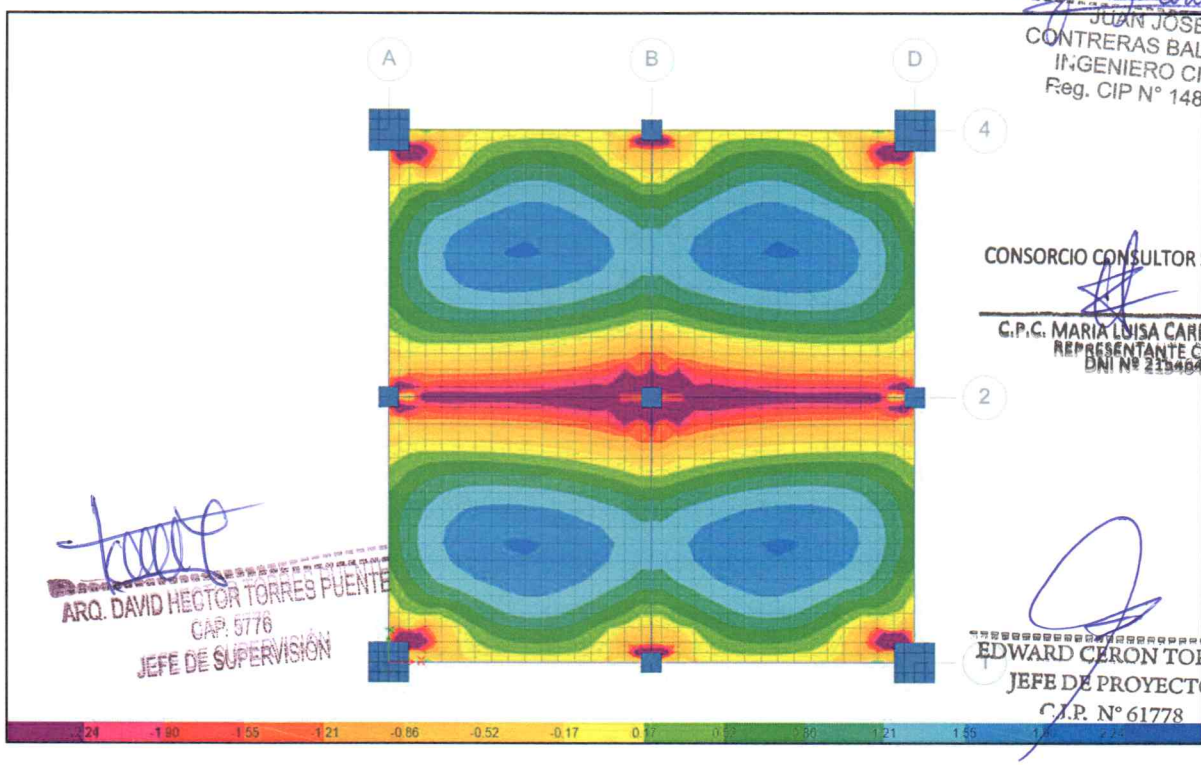
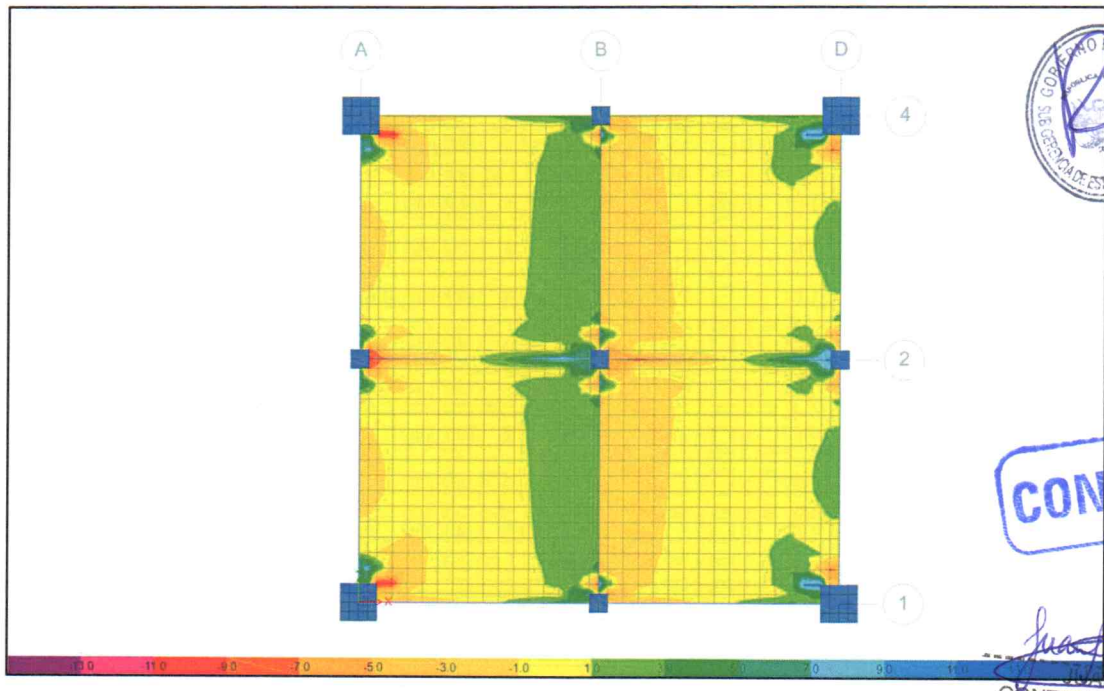


Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

Como podemos apreciar, los diagramas de los momentos últimos negativos sobrepasan la resistencia de diseño Ø Mn= 2.24 tn.m, por lo que se colocaron bastones adicionales de 3/8" @ 0.40 m. (Ver bastones adicionales en plano de losas macizas de techo)

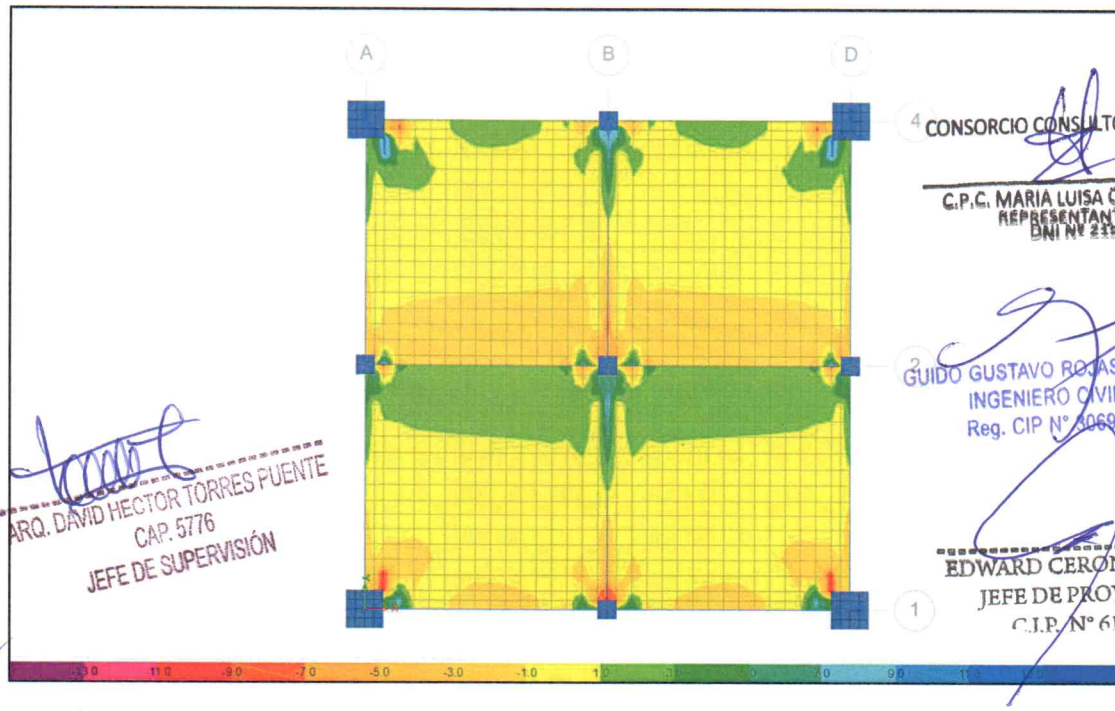
Diseño por cortante



CONFORME

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21948125

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 80692

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

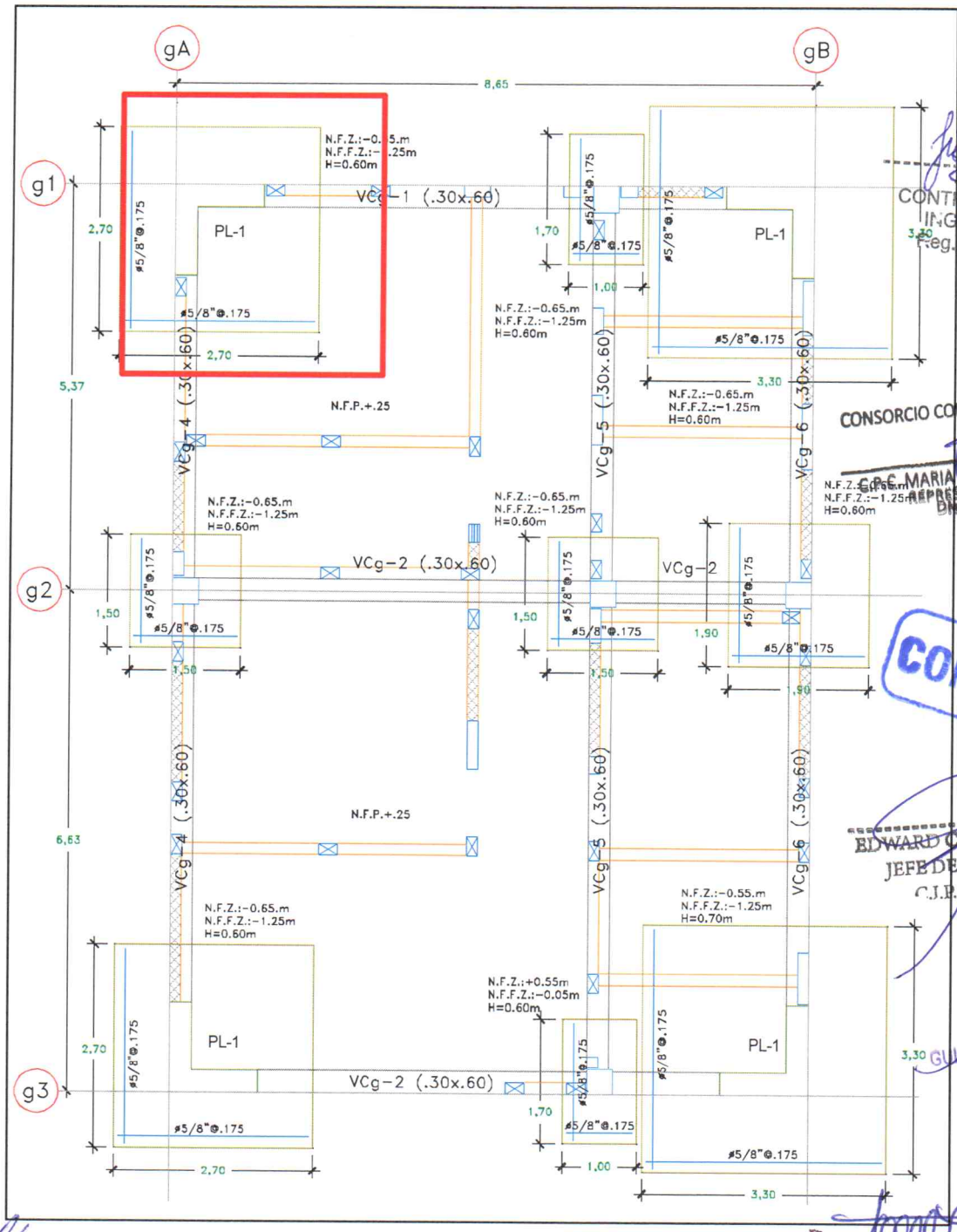
ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Como podemos apreciar las cortantes últimas son menores que la resistencia del concreto al corte $\emptyset Vc = 12.82\ \mathrm{ton/m}$, por lo que el peralte de e=0.20m de la losa maciza es adecuado.

4.5. Diseño de placas

5. Edificación complementaria "TBC"

5.1. Diseño de zapatas



JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21540825

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Planta de cimentación: zapata del eje g1-gA a diseñar

DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS

Columna	Load	P (Ton)	M (Ton-m)
18	Muerta	-13.19	-0.34
18	Viva	-0.84	-0.07
18	Sismo	-0.69	-22.95

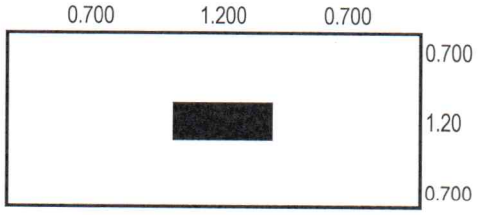
Z-3		
P(serv grav.)	22.95	Ton
P(Serv sis.)	22.40	Ton
M(Serv grav.)	0.41	Ton.m
M(Serv sis.)	18.77	Ton.m
e grav	0.02	m
e sis	0.84	m

σadm	1	kg/cm 2
σadm sis	1.30	kg/cm 2

Predimensionamie	2.30	m 2
Lado X (Col)	1.2	m
Lado Y (Col)	1.2	m
Volado	0.16	m
Lado X (Zap)	1.51	m
Lado Y (Zap)	1.51	m
Lado X (Zap) Elegi	2.6	m
Lado Y (Zap) Elegi	2.6	m
Area	6.76	m 2

e max grav m	0.936	F.S MAYOR A 1.2

e max sis m	0.940	F.S MAYOR A 1.2



ZAPATA CENTRADA

VERIFICACION DE ESFUERZOS

CARGAS DE GRAVEDAD

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.35	kg/cm 2	OK
σ mín	0.33	kg/cm 2	OK

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CARGAS SISMICAS

Hipótesis Trapezoidal (Mecánica de Materiales)			
σ máx	0.97	kg/cm 2	OK
σ mín	-0.31	kg/cm 2	EXISTEN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

COMBINACIONES	Pu (Ton)	Mu (Ton-m)	σu
1.4M+1.7V	-32.39	-0.59	6.48
1.25(M+V)+S	-29.38	-23.46	15.02
1.25(M+V)-S	-28.00	22.44	14.40
0.9M+S	-20.59	-23.25	30.97
0.9M-S	-19.21	22.64	40.62

σu	40.62	Ton/m ^{2}
f'c	280	kgf/m ^{2}
h	60	cm
d	50.00	cm
Ao	3.87	m ^{2}
bo	6.80	m

β (Mayor a 1)	1.0
α	40
φVc 1 (Tn)	768.9 Ton
φVc 2(Tn)	512.6 Ton
φVc 3(Tn)	645.2 Ton

Cortante

φVc (Tn)	Vu (Tn)	
98.00	21.12	OK

Flexión

Mu (Tn-m)	As (cm ^{2})
9.95	5.315

Acero	5/8"	
Espaciamiento	0.38	m
Esp. Máximo	0.185	m

Punzonamiento

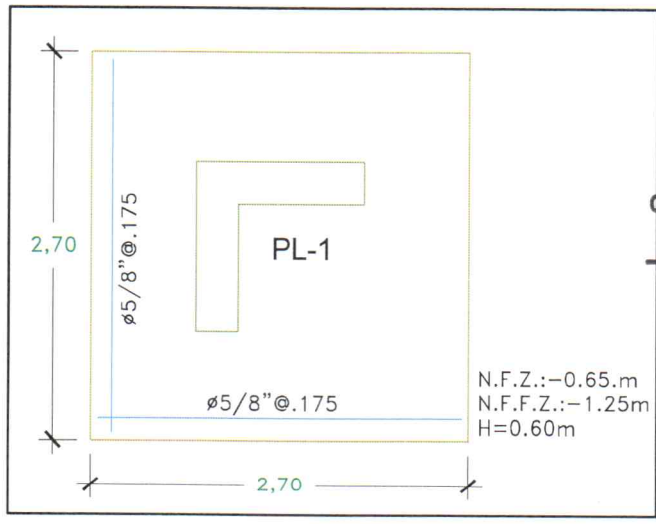
φVc (Tn)	Vu (Tn)	
512.6	157.20	OK

Aplastamiento

φPn (Tn)	Pu (Tn)	
4798.1	32.39	OK

A1	1.44
A2	6.76
√(A2/A1) < 2	2.00

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

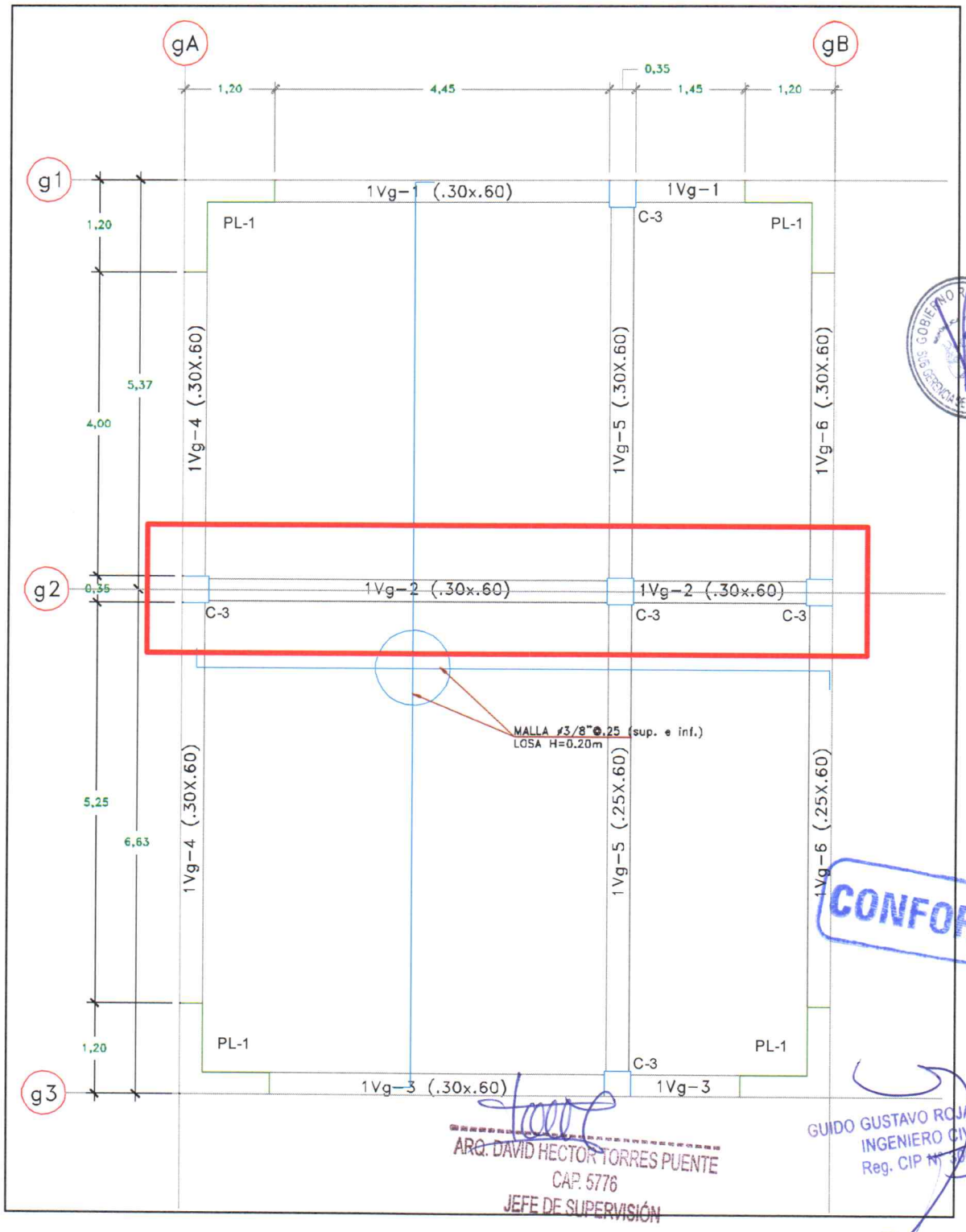
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30682

5.2. Diseño de vigas

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

CONFORME

Vista en plana de la viga del eje g2 a diseñar

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

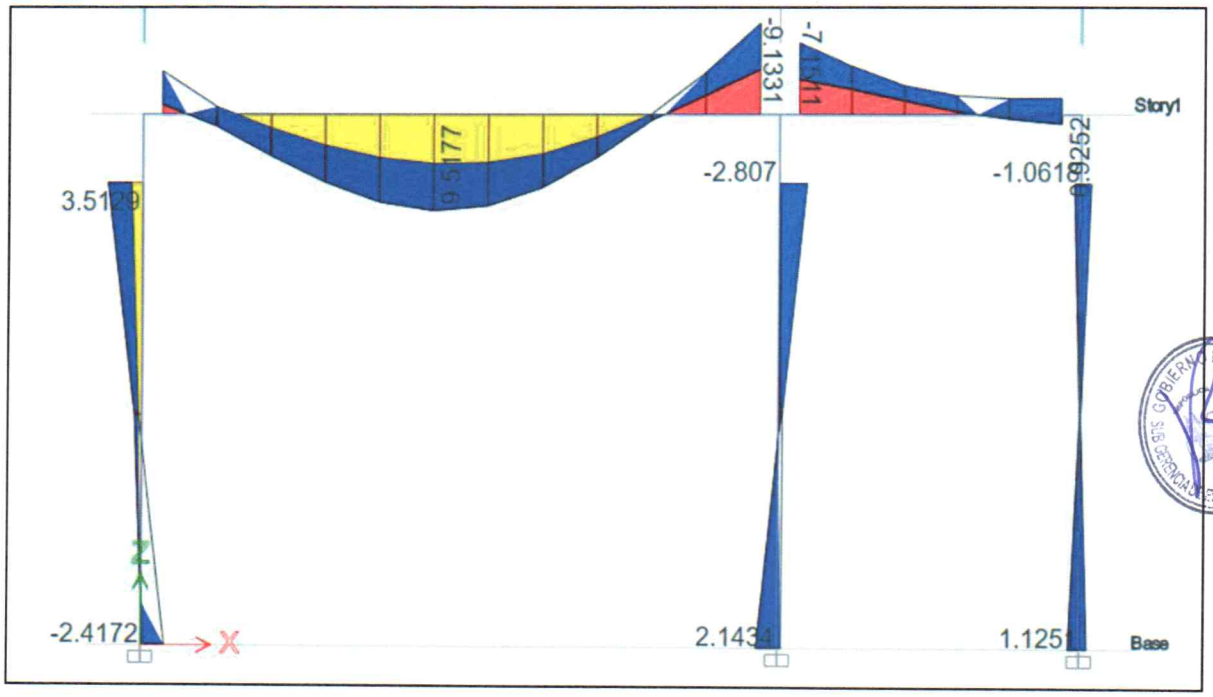
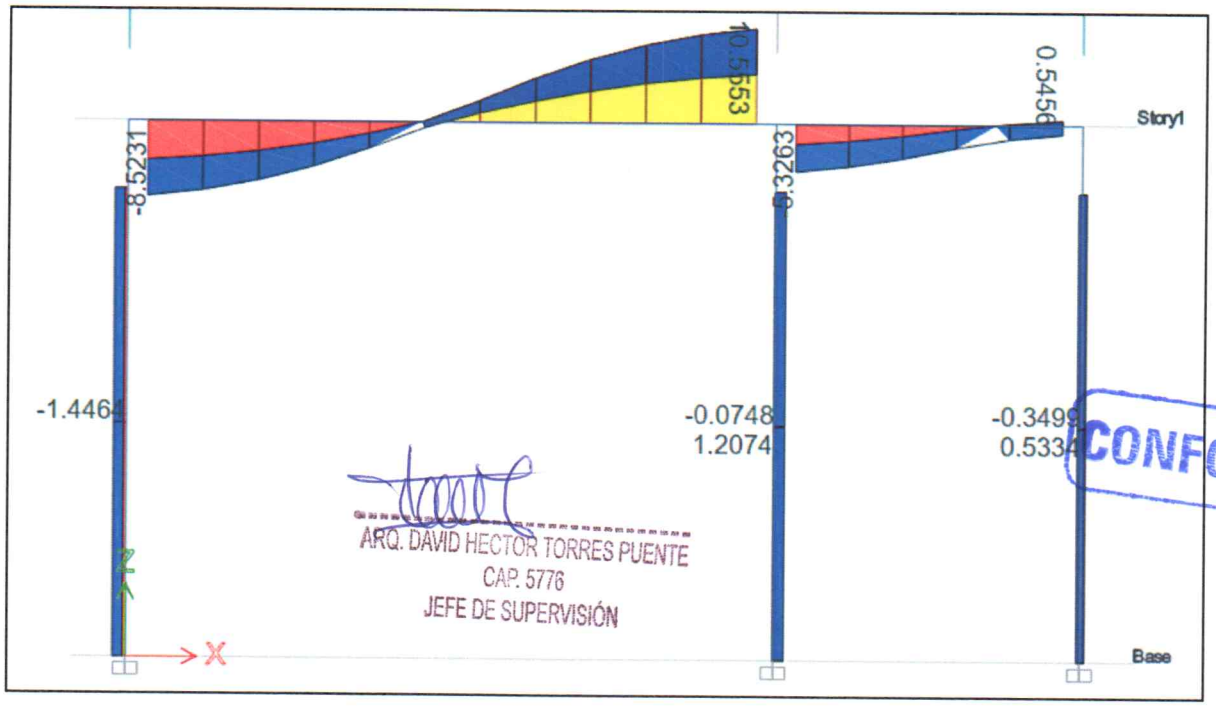


Diagrama de momentos últimos del pórtico de la viga del eje g2 (.30x.60m)



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Diagrama de cortantes últimas del pórtico de la viga del eje g2 (.30x.60m)

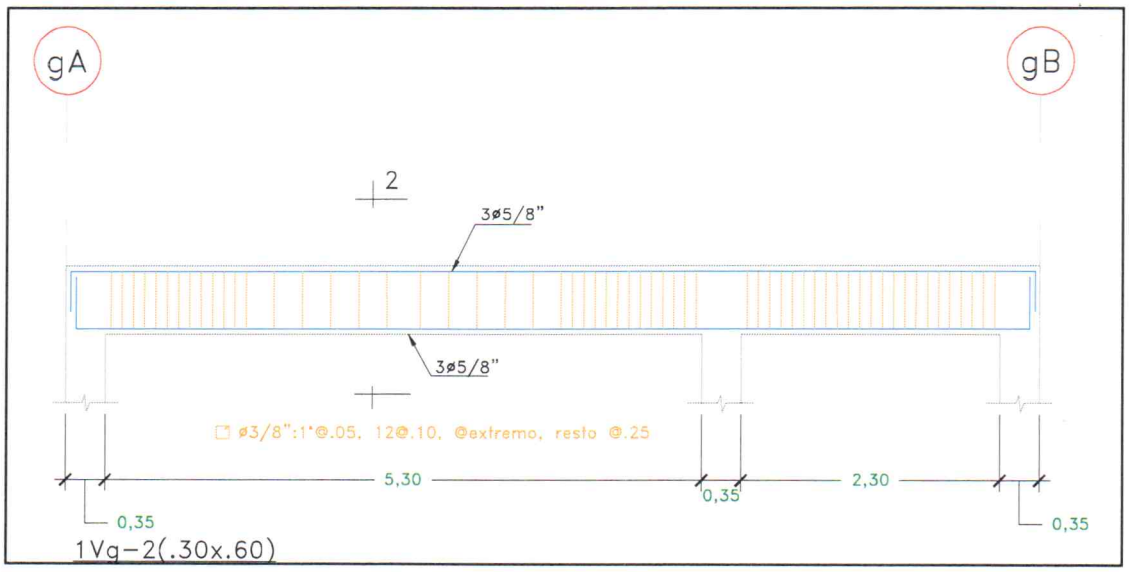
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

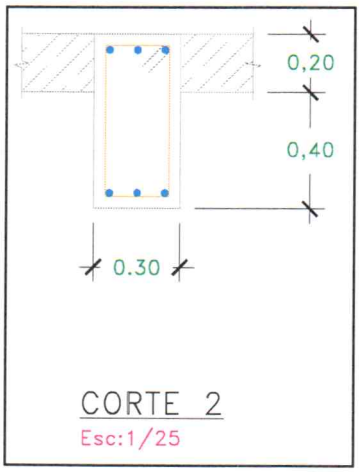
EDWARD CIRON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894



Refuerzo de la viga del eje g2 (.30x.60m)



Sección de la viga del eje g2 (.30x.60m)

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Diseño por flexión y cortante de la viga del eje g2 (.30x.60m)

Viga Eje g2 (30 X 60 cm)

Diseño por Flexión - acero superior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado inferior
1Vg-2: A-A'	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	-4.28	1.25	2.12	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-9.13	2.70	4.59	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
1Vg-2: A'-B	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	-7.15	2.10	3.57	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									-2.36	0.68	1.16	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									-1.64	0.47	0.81	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"

Diseño por Flexión - acero inferior

Tramo	Posición	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Acero mínimo y Acero máximo As min (cm2)	Cb (cm)	Asb (cm2)	As max (cm2)	Mu + (ton-m)	a (cm)	As (cm2)	Varilla a escoger Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	As colocado (cm2)	φMn (ton-m)	Mn (ton-m)	¿Cumple?	As instalado superior
1Vg-2: A-A'	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									9.52	2.82	4.79	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
1Vg-2: A'-B	Izquierda	30	60	6	54	4.52	31.76	45.89	34.42	0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Central									0.00	0.00	0.00	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"
	Derecha									1.09	0.32	0.54	-	3	-	-	6.00	11.847	13.163	Sí cumple	3Ø5/8"

Viga Eje g2 (30 X 60 cm)

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Vg-2: A	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**8.00**	Colocar estribos mínimos	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**
1Vg-2: A'	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**5.24**	No necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**

Diseño por corte

Tramo	Dimensiones de la viga b (cm)	h (cm)	r (cm)	d (cm)	Diseño Vc (ton)	φVc (ton)	Vu (ton)	Caso	Zona de confinamiento - Estribos de confinamiento L. Conf. 2h	d/4 o 150 mm	10db long. Menor	24db estribo	300 mm	S confinam.	Fuera de la zona de confinamiento d/2	Distribución de estribos
1Vg-2: A'	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**4.87**	No necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**
1Vg-2: B	30	60	6	54	14.37	**12.21**	**1.41**	No necesita refuerzo por corte	**1.20**	15.00	15.90	22.80	30.00	**10**	27.00	**1@.05, 12@.10, rto@25**

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21800439

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30642

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES FUENTES
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GOBIERNO REGIONAL
PROYECTOS

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

5.3. Diseño de columnas

Diseño por Flexocompresión

Se diseñará la columna del eje g2/gA (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C14	Dead	0	-13.095	-0.756	0.195	-0.001	0.318	-1.111
Story1	C14	Live	0	-1.497	-0.109	0.026	0.000	0.043	-0.161
Story1	C14	SISX	0	0.293	0.363	0.000	0.000	-0.001	0.822
Story1	C14	SISX	0	0.313	0.365	0.033	-0.006	0.063	0.828
Story1	C14	SISX	0	0.273	0.360	-0.033	0.006	-0.065	0.816
Story1	C14	SISY	0	0.380	-0.002	0.714	0.000	1.382	-0.002
Story1	C14	SISY	0	0.366	-0.003	0.690	0.004	1.337	-0.006
Story1	C14	SISY	0	0.394	0.000	0.737	-0.004	1.428	0.002
Story1	C14	Dead	4.1	-11.890	-0.756	0.195	-0.001	-0.481	1.988
Story1	C14	Live	4.1	-1.497	-0.109	0.026	0.000	-0.064	0.286
Story1	C14	SISX	4.1	0.293	0.363	0.000	0.000	0.001	-0.665
Story1	C14	SISX	4.1	0.313	0.365	0.033	-0.006	-0.070	-0.670
Story1	C14	SISX	4.1	0.273	0.360	-0.033	0.006	0.072	-0.661
Story1	C14	SISY	4.1	0.380	-0.002	0.714	0.000	-1.544	0.004
Story1	C14	SISY	4.1	0.366	-0.003	0.690	0.004	-1.493	0.007
Story1	C14	SISY	4.1	0.394	0.000	0.737	-0.004	-1.595	0.000

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	20.88	0.78	0.32
1.25(CM+CV)+CS	18.63	2.28	1.19
1.25(CM+CV)-CS	17.85	-0.91	-0.46
0.9CM+CS	12.18	2.03	0.91
0.9CM-CS	11.39	-1.16	-0.56
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	20.88	3.27	1.24
1.25(CM+CV)+CS	18.55	3.67	1.45
1.25(CM+CV)-CS	17.93	2.02	0.72
0.9CM+CS	12.10	2.62	1.05
0.9CM-CS	11.47	0.96	0.32

CONFORME

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008328

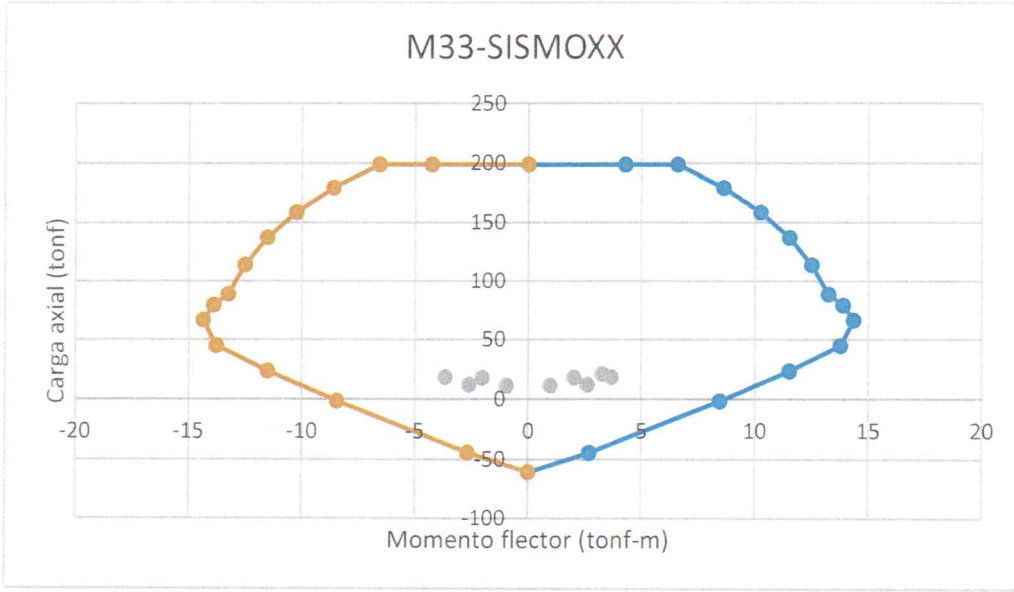
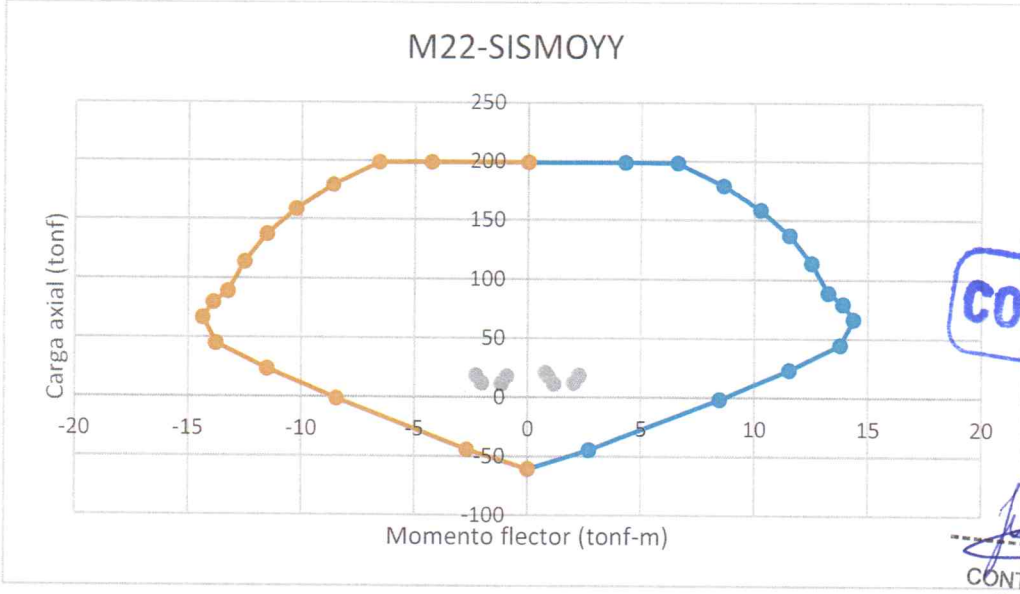


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X



CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

Diseño por Cortante

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

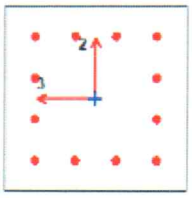
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

008327

ETABS Concrete Frame Design

ACI 318-14 Column Section Design



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21540425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (m)	LLRF	Type
Story1	C14	5	COL35X35	1.25CM+1.25CV+SY	4.1	4.7	0.841	Sway Ordinary

Section Properties

b (m)	h (m)	dc (m)	Cover (Torsion) (m)
0.35	0.35	0.05748	0.0273

Material Properties

E_c (tonf/m²)	f'_c (tonf/m²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m²)	f_{ys} (tonf/m²)
2500000	2800	1	42184.18	42184.18

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.7	0.75	0.85	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Design For P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u tonf	Design M_{u2} tonf-m	Design M_{u3} tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area m²	Rebar % %
16.3386	-2.2762	2.8432	0.4206	0.4206	0.001225	1

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Effective Length m
Major Bend(M3)	0.376519	1	1	1	4.1
Minor Bend(M2)	0.259766	1	1	1	4.1

Shear Design for V_{u2}, V_{u3}

	Shear V_u tonf	Shear ϕV_c tonf	Shear ϕV_s tonf	Shear ϕV_p tonf	Rebar A_v/s m²/m
Major, V_{u2}	1.0844	8.456	0	0	0
Minor, V_{u3}	1.0135	8.4547	0	0	0

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Force tonf	Shear $V_{u,Top}$ tonf	Shear $V_{u,Bot}$ tonf	Shear ϕV_c tonf	Joint Area m²	Shear Ratio Unitless
Major Shear, V_{u2}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minor Shear, V_{u3}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

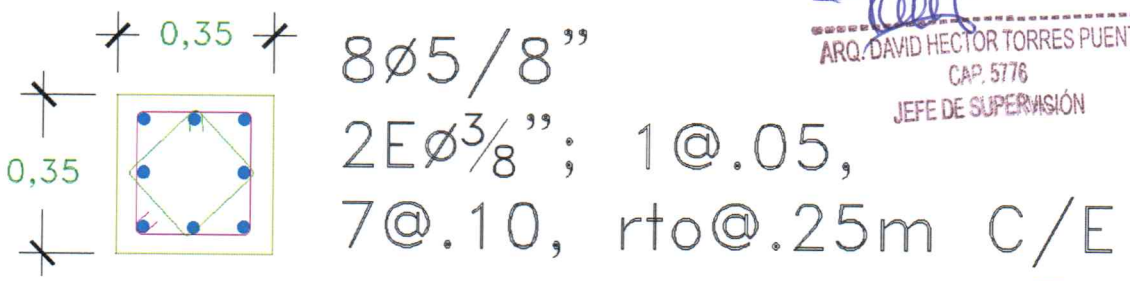
(6/5) Beam/Column Capacity Ratio

Major Ratio	Minor Ratio
N/A	N/A

008326

Se cumple satisfactoriamente con el diseño por cortante. Asimismo, las cargas se encuentran dentro de lo permisible por lo que se colocará en la columna una cuantía mínima de refuerzo de 0.01Ag según la norma E.060 y una cantidad de estribos no menor a lo requerido para columnas de sistemas estructurales de muros, según se indica en el capítulo 21 de la norma E.60.

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo en la columna diseñada.



Columna de eje g2/gA diseñada

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

5.4. Diseño de placas

Diseño por Flexo-compresión

Se diseñará la placa del eje g1/gA (ver planta). En las siguientes tablas se muestran las cargas provenientes del análisis sísmico dinámico y las combinaciones de estas para el diseño.

Planta	Columna	Caso de carga	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
Story1	C23	Dead	0	-9.648	1.146	1.487	-0.005	3.274	3.524
Story1	C23	Live	0	-0.367	0.142	0.172	-0.001	0.395	0.456
Story1	C23	SISX	0	-3.404	7.367	0.004	0.000	0.009	26.565
Story1	C23	SISX	0	-3.598	7.885	-0.300	-0.044	-1.224	28.428
Story1	C23	SISX	0	-3.210	6.850	0.309	0.045	1.243	24.701
Story1	C23	SISY	0	-1.016	0.004	6.807	0.001	27.701	-0.015
Story1	C23	SISY	0	-0.877	-0.366	7.025	0.033	28.583	-1.347
Story1	C23	SISY	0	-1.154	0.373	6.590	-0.031	26.819	1.318
Story1	C23	Dead	4.1	-3.449	1.146	1.487	-0.005	-2.821	-1.176
Story1	C23	Live	4.1	-0.367	0.142	0.172	-0.001	-0.309	-0.127
Story1	C23	SISX	4.1	-3.404	7.367	0.004	0.000	-0.009	-3.641
Story1	C23	SISX	4.1	-3.598	7.885	-0.300	-0.044	0.006	-3.898
Story1	C23	SISX	4.1	-3.210	6.850	0.309	0.045	-0.023	-3.383
Story1	C23	SISY	4.1	-1.016	0.004	6.807	0.001	-0.209	-0.029
Story1	C23	SISY	4.1	-0.877	-0.366	7.025	0.033	-0.219	0.155
Story1	C23	SISY	4.1	-1.154	0.373	6.590	-0.031	-0.199	-0.213

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61770

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

SISMO Y	Pu(ton)	Mu(ton.m)	Vu(ton)
1.4CM+1.7CV	14.13	5.25	2.37
1.25(CM+CV)+CS	13.67	33.17	10.81
1.25(CM+CV)-CS	11.36	-24.00	-4.95
0.9CM+CS	9.84	31.53	8.36
0.9CM-CS	7.53	-25.64	-5.69
SISMO X	**Pu(ton)**	**Mu(ton.m)**	**Vu(ton)**
1.4CM+1.7CV	14.13	5.71	1.85
1.25(CM+CV)+CS	16.12	33.40	9.50
1.25(CM+CV)-CS	8.92	-23.45	-6.27
0.9CM+CS	12.28	31.60	8.92
0.9CM-CS	5.09	-25.26	-6.85

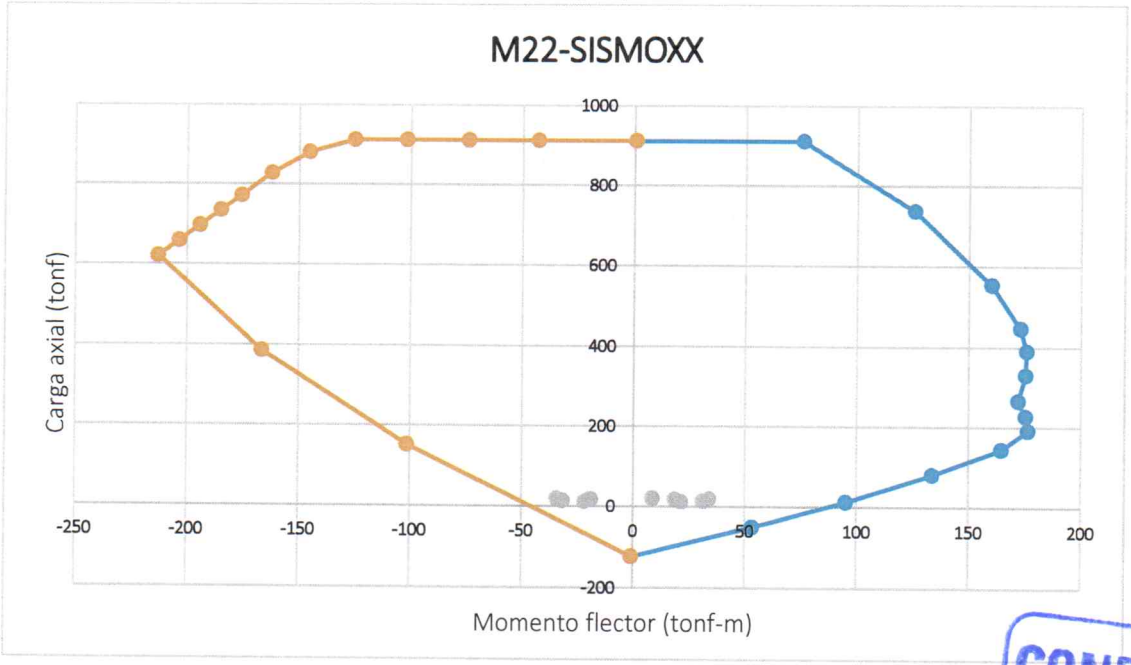


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo X-X

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21840128

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008324

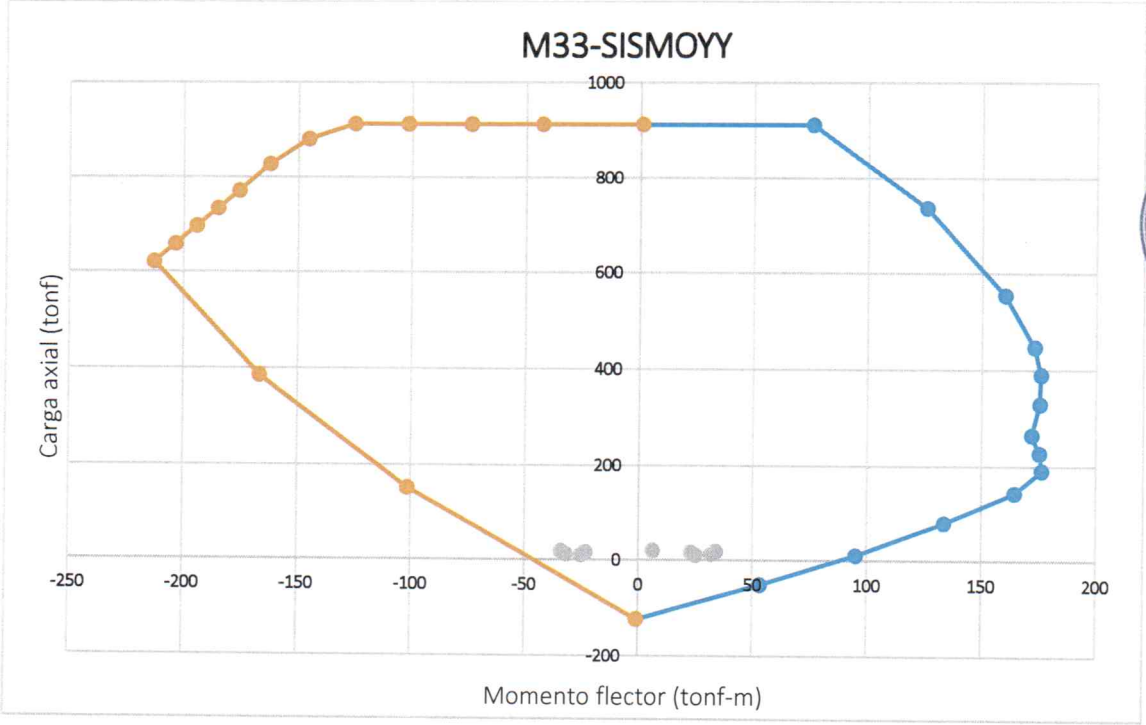


Diagrama de interacción reducido según la norma E.060 para el diseño por flexo-compresión para el sismo Y-Y

De los cálculos y figuras anteriores se aprecia que el diseño por flexo-compresión es satisfactorio.

<u>Diseño por Cortante</u>

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

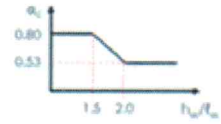
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Diseño por cortante para el sismos X-X						
fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-14525	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-39.4	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	9.36	ton	9364	kg	CASO 3	
Mn	50.00	ton.m				
Mu	34.04	ton.m				
Vsismo	6.37	ton				



$$\phi Vc = \phi.\alpha\_Ac.\sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

$$\phi Vn_{max} = \phi 2.6 A_{cw}\sqrt{f'c}$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \phi V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\phi V_c}{2} \le V_u \le \phi V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\phi V_c}{2}$	0.0020	0.0015

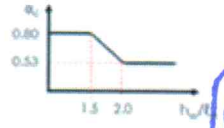
	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

CONFORME

Diseño por cortante para el sismos Y-Y						
fc	280	kg/cm2				
alpha	0.53					
espesor (b)	30	cm				
largo	120	cm	hm	4.7		
d	96	cm	hm/lm	3.92		
Acw	2880	cm2				
Vc	25542	kg				
PHI	0.85					
PHiVc	21710	kg	PhiVc/2	10855		
Vs	-13442	kg				
n	2	Número de fierros horizontales				
As	0.71	cm2	Área del fierro			
fy	4200	kg/cm2				
s	-42.6	cm	PHI Vn má x	107.73	ton	Ok
Vu	10.28	ton	10285	kg	CASO 3	
Mn	50.00	ton.m				
Mu	33.92	ton.m				
Vsismo	6.98	ton				



$$\phi Vc = \phi.\alpha\_Ac.\sqrt{f'_c}$$

$$\phi Vn = \phi Vc + \phi Vs$$

$$\phi Vn_{max} = \phi 2.6 A_{cw}\sqrt{f'c}$$

Condición	ρ horizontal mínima	ρ vertical mínima
$V_u > \phi V_c$	0.0025	0.0025
$\frac{\phi V_c}{2} \le V_u \le \phi V_c$	0.0025	0.0020
$V_u < \frac{\phi V_c}{2}$	0.0020	0.0015

	CASO	As		Fierro (dos)	Espaciamiento	Criterios máx. s.
Cuantia min h	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40
Cuantia min v	0.002	6	3/8"	0.24	0.20	40

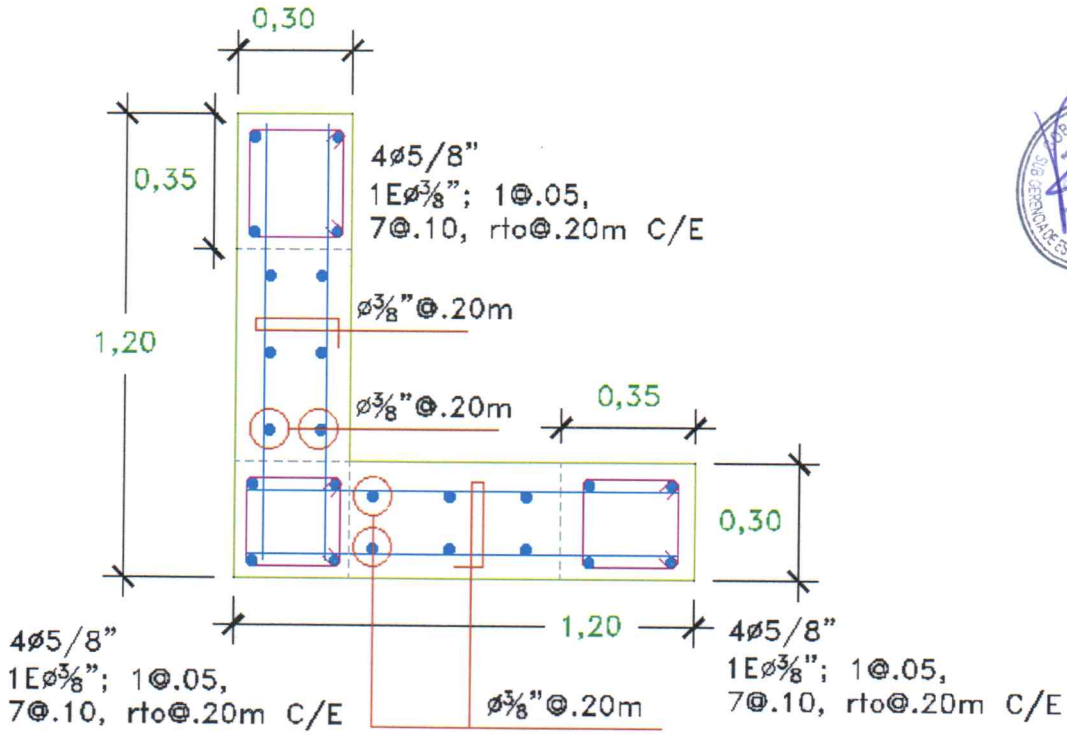
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

En la siguiente figura se muestra el detalle final del acero de refuerzo.



Detalle de acero de refuerzo en Placa PL-1 diseñada

5.5. Diseño de losas de techo

Datos:
Losa maciza
Espesor e=0.20m
Malla colocada = Φ3/8" @ 0.20m sup. e inf.

CONFORME

Diseño por flexión

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946423

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 39692

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008321

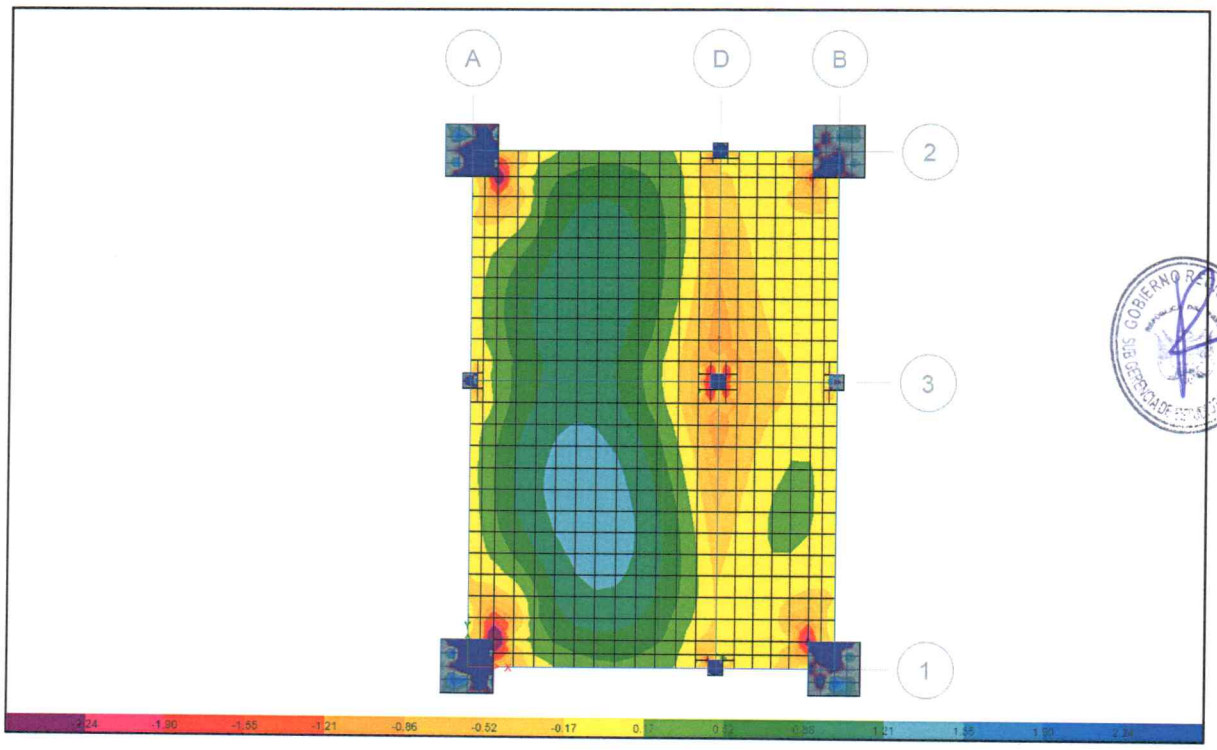
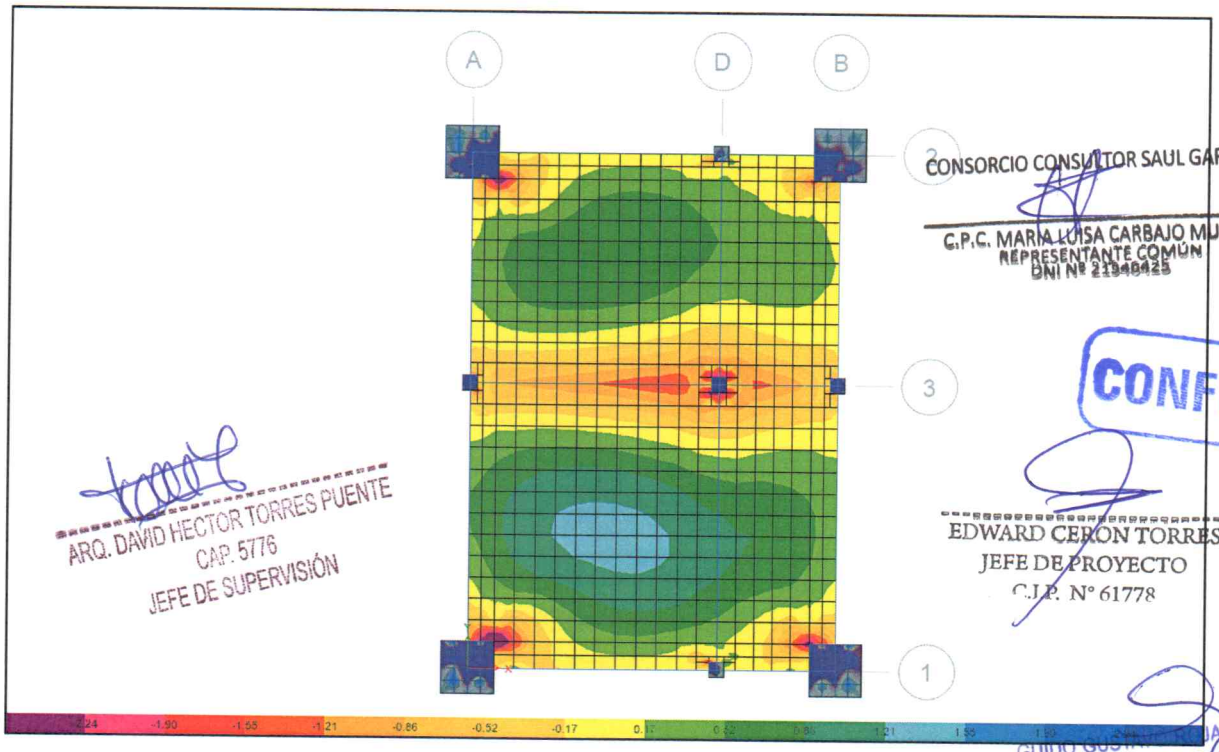


Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
G.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21940425

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO TEJADA SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Figura: Diagrama de momentos últimos en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

Como podemos apreciar, los diagramas de los momentos últimos no sobrepasan la resistencia de diseño Ø Mn= 2.24 tn.m, por lo que no se colocan bastones adicionales.

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148...

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008320

Diseño por cortante

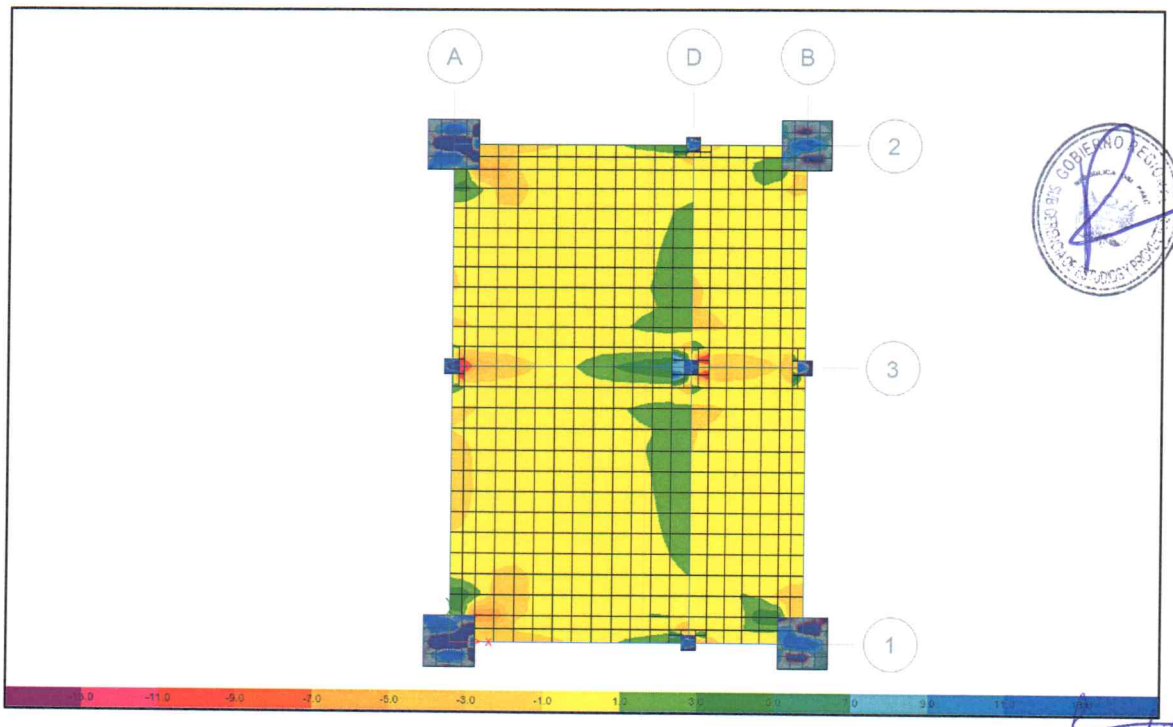
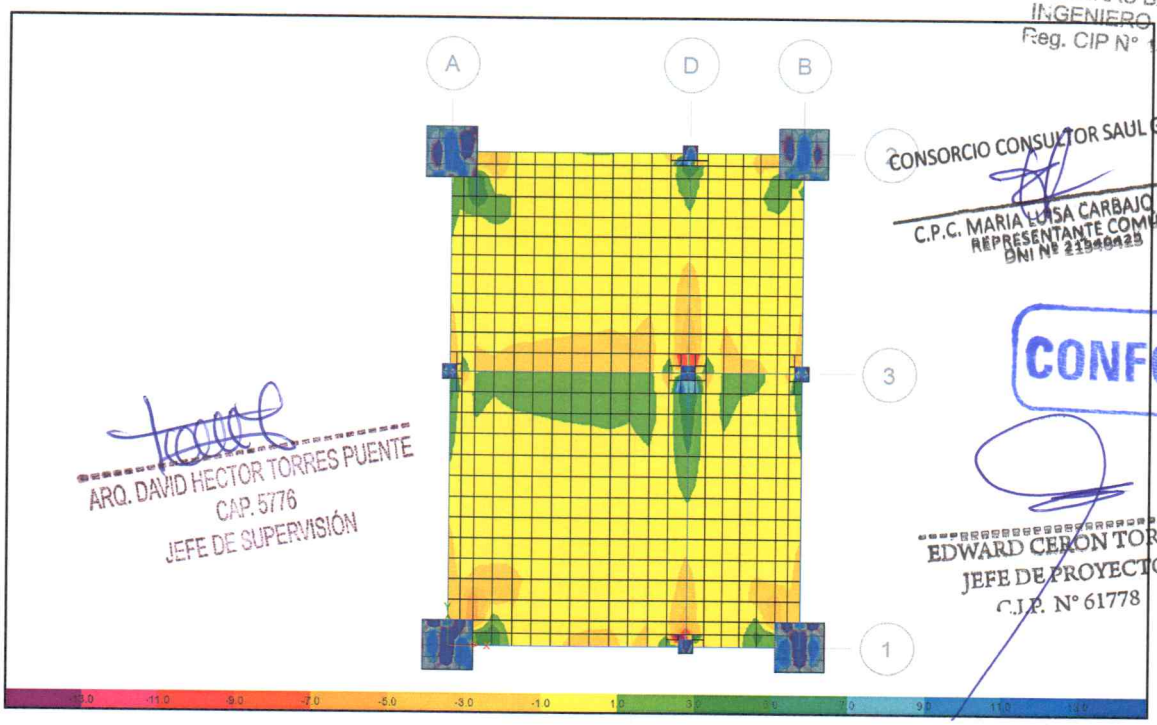


Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección X-X (U=1.4CM+1.7CV)

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 145...



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21...

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Figura: Diagrama de fuerzas cortantes en la dirección Y-Y (U=1.4CM+1.7CV)

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Como podemos apreciar las cortantes últimas son menores que la resistencia del concreto al corte $\emptyset Vc = 12.82\ \mathrm{ton/m}$, por lo que el peralte de e=0.20m de la losa maciza es adecuado.

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008319

ANEXO 8

DISEÑO DE LA CISTERNA

CONFORME

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008318

1. Datos

f´c=280 kg/cm2

fy= 4200 kg/cm2

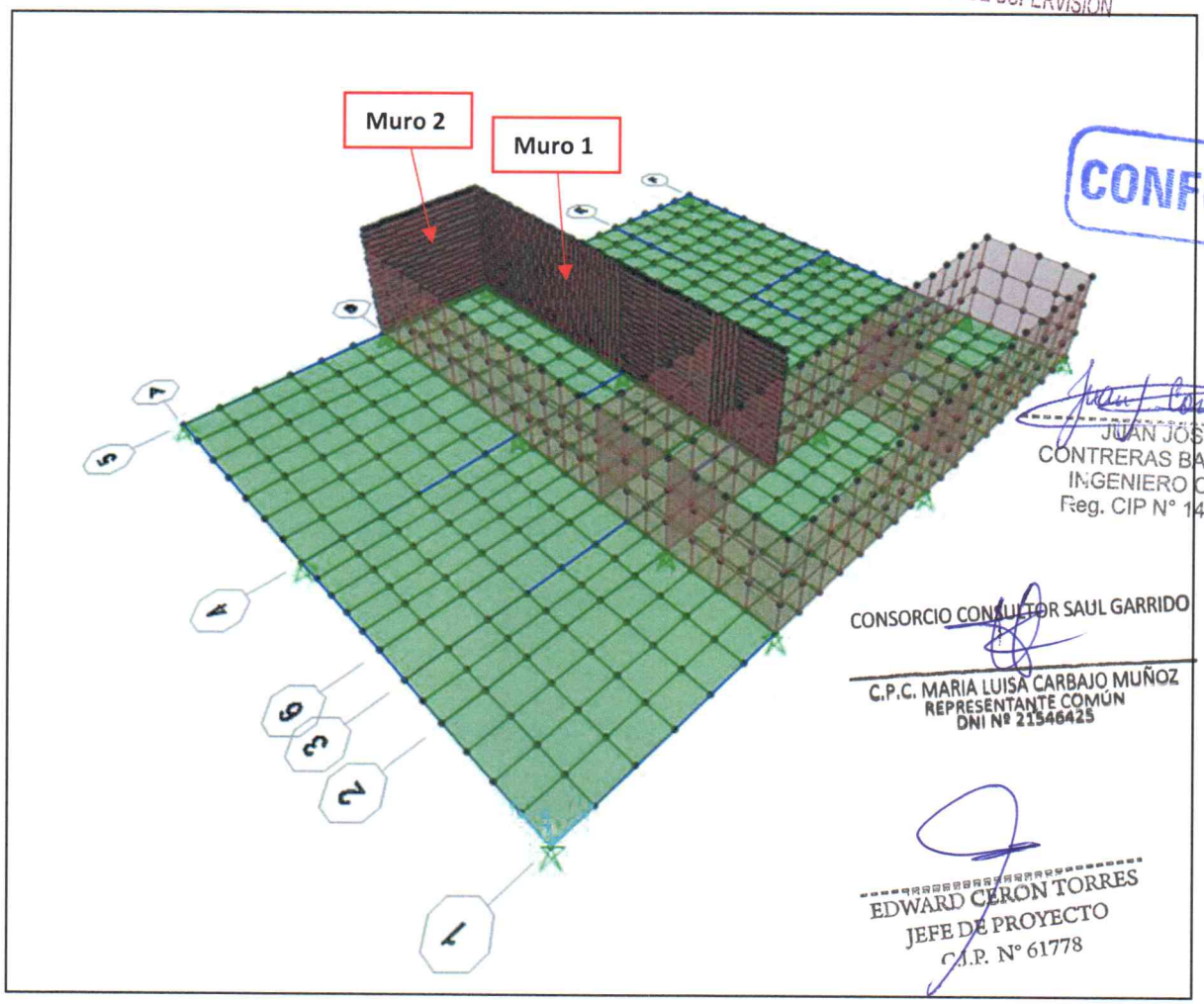
Altura cisterna (H) = 4.42 m

Espesor de muros (e) = 0.30 m

Altura de nivel de líquido = 2.77 m

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

2. Modelamiento y diseño



CONFORME

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Modelo de la cisterna en el programa SAP2000 v22.

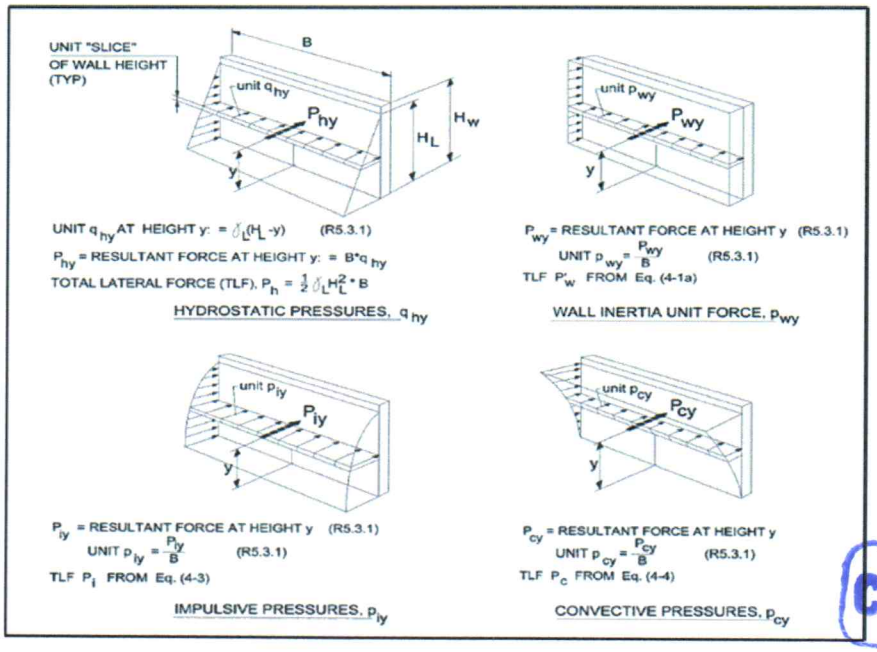
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

3. Cargas aplicadas

✓ Presión hidrostática (tonf/m^2): Presión lateral estática debido al empuje del fluido.

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

- ✓ Carga Impulsiva (tonf/m^2): Presión lateral dinámica debido al movimiento del fluido por sismo
- ✓ Carga Convectiva(tonf/m^2): Presión lateral dinámica debido al movimiento del fluido por sismo
- ✓ Carga inercial (tonf/m^2): Fuerza inercial lateral debido al peso de los muros.



CONFORME

Cargas en los muros de cisterna

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

CCSG CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

008316

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

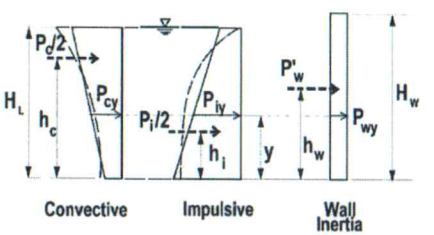
Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

Cálculo de los Parámetros para el Análisis del Tanque Rectangular según la Norma ACI 350.3

W_L	131	Ton	Peso del liquido contenido
L	4.2	Ton	Longitud interior del tanque paralela al sismo
H_L	2.77	m	Altura de liquido
H_w	4.22	m	Altura libre del tanque
t_w	0.3	m	Espesor de la pared del tanque
f'c	280	kgf/cm^2	
γ_L	1000	kgf/m^3	Peso volumétrico del liquido
Z	0.52		Parámetros Sísmicos según la norma E-30 - 2016
S	1		
Tp	0.4	s	
L/H_L	1.52		
W_i/W_L	0.66		
W_c/W_L	0.39		
W_i	86.23	Ton	Peso equivalente impulsivo
W_c	50.79	Ton	Peso equivalente convectivo
h_i/H_L	0.38		
h_c/H_L	0.63		
h_i	1.04	m	Altura equivalente impulsiva (Respecto a la losa inferior del tanque)
h_c	1.74	m	Altura equivalente convectivo (Respecto a la losa inferior del tanque)
m_w	3041.39	kg/m	Masa por Unidad de Longitud
m_i	3832.24	kg/m	Masa impulsiva
h_w	2.11	m	Altura al centro de masa del Tanque
h	1.51	m	

k	4030946	N/m	Rigidez Equivalente
m	6873.64	kg	Masa Equivalente
ω_i	24.22	rad/s	Frecuencia Angular Equivalente Impulsiva
Ti	0.26	s	Periodo Equivalente Impulsivo
λ	5.48		
ω_c	2.67	rad/s	Frecuencia Angular Equivalente Convectiva
Tc	2.35	s	Periodo Equivalente Convectiva
C-i	**2.50**		Coeficiente Sismico - Fuerza Impulsiva
C-c	**0.64**		Coeficiente Sismico - Fuerza Convectiva
Ci	1.298		
Cc	0.332		
I	1.00		Factor de Importancia De Tanques
ε	0.766		Coeficiente de Masa Efectiva
W_W	34.18	Ton	Peso de 1 Pared del Tanque
W_r	22.68	Ton	Peso del Techo
R_i	1		Coeficiente de Reducción Impulsivo
R_c	1		Coeficiente de Reducción Convectivo
P'_W	34.01	Ton	Fuerza Inercial
P_r	29.44	Ton	Fuerza del Techo
P_i	111.93	Ton	Fuerza Impulsiva
P_c	16.84	Ton	Fuerza Convectiva
V	176.18	Ton	Cortante Basal Mínimo

Pi en y=0	35.356	Ton/m	Fuerza impulsiva distribuida inferior
Pi en $y=H_L$	5.051	Ton/m	Fuerza impulsiva distribuida superior
Pc en y=0	0.735	Ton/m	Fuerza convectiva distribuida inferior
Pc en $y=H_L$	5.344	Ton/m	Fuerza convectiva distribuida superior
B	11.25	m	Ancho del tanque
Pi en y=0	3.143	Ton/m^2	Fuerza impulsiva por unidad de area inferior
Pi en $y=H_L$	0.449	Ton/m^2	Fuerza impulsiva por unidad de area superior
Pc en y=0	0.065	Ton/m^2	Fuerza convectiva por unidad de area inferior
Pc en $y=H_L$	0.475	Ton/m^2	Fuerza convectiva por unidad de area superior
P'_W/A_{MURO}	0.716	Ton/m^2	Fuerza Inercial del muro por unidad de area
P_r/L	2.617	Ton/m	Fuerza Inercial del techo por unidad de longitud



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONFORME

CONSEJO DE GOBIERNO REGIONAL
ESTUDIOS Y PROYECTOS

Parámetros para el análisis del tanque en la dirección X-X según el ACI 350.3

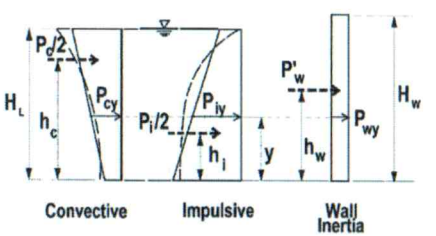
Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

Cálculo de los Parámetros para el Análisis del Tanque Rectangular según la Norma ACI 350.3

W_L	131	Ton	Peso del liquido contenido
L	11.25	Ton	Longitud interior del tanque paralela al sismo
H_L	2.77	m	Altura de liquido
H_w	4.22	m	Altura libre del tanque
t_w	0.3	m	Espesor de la pared del tanque
f'c	280	kgf/cm^2	
γ_L	1000	kgf/m^3	Peso volumétrico del liquido
Z	0.52		Parámetros Sismicos según la norma E-30 - 2016
S	1		
Tp	0.4	s	
L/H_L	4.06		
W_i/W_L	0.28		
W_c/W_L	0.70		
W_i	37.15	Ton	Peso equivalente impulsivo
W_c	91.44	Ton	Peso equivalente convectivo
h_i/H_L	0.38		
h_c/H_L	0.52		
h_i	1.04	m	Altura equivalente impulsiva (Respecto a la losa inferior del tanque)
h_c	1.45	m	Altura equivalente convectivo (Respecto a la losa inferior del tanque)
m_w	3041.39	kg/m	Masa por Unidad de Longitud
m_i	4422.28	kg/m	Masa impulsiva
h_w	2.11	m	Altura al centro de masa del Tanque
h	1.48	m	

k	4345971	N/m	Rigidez Equivalente
m	7463.68	kg	Masa Equivalente
ω_i	24.13	rad/s	Frecuencia Angular Equivalente Impulsiva
Ti	0.26	s	Periodo Equivalente Impulsivo
λ	4.49		
ω_c	1.34	rad/s	Frecuencia Angular Equivalente Convectiva
Tc	4.69	s	Periodo Equivalente Convectiva
C-i	2.50		Coeficiente Sismico - Fuerza Impulsiva
C-c	0.02		Coeficiente Sismico - Fuerza Convectiva
Ci	1.298		
Cc	0.012		
I	1.00		Factor de Importancia De Tanques
ε	0.495		Coeficiente de Masa Efectiva
W_W	12.76	Ton	Peso de 1 Pared del Tanque
W_r	22.68	Ton	Peso del Techo
R_i	1		Coeficiente de Reducción Impulsivo
R_c	1		Coeficiente de Reducción Convectivo
P'_W	8.20	Ton	Fuerza Inercial
P_r	29.44	Ton	Fuerza del Techo
P_i	48.22	Ton	Fuerza Impulsiva
P_c	1.10	Ton	Fuerza Convectiva
V	85.87	Ton	Cortante Basal Minimo

Pi en y=0	15.232	Ton/m	Fuerza impulsiva distribuida inferior
Pi en $y=H_L$	2.176	Ton/m	Fuerza impulsiva distribuida superior
Pc en y=0	0.171	Ton/m	Fuerza convectiva distribuida inferior
Pc en $y=H_L$	0.228	Ton/m	Fuerza convectiva distribuida superior
B	4.2	m	Ancho del tanque
Pi en y=0	3.627	Ton/m^2	Fuerza impulsiva por unidad de area inferior
Pi en $y=H_L$	0.518	Ton/m^2	Fuerza impulsiva por unidad de area superior
Pc en y=0	0.041	Ton/m^2	Fuerza convectiva por unidad de area inferior
Pc en $y=H_L$	0.054	Ton/m^2	Fuerza convectiva por unidad de area superior
P'_W/A_{MURO}	0.463	Ton/m^2	Fuerza Inercial del muro por unidad de area
P_r/L	7.010	Ton/m	Fuerza Inercial del techo por unidad de longitud



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Martin
Reg. CIP N° 03889

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONFORME

008314

4. Combinaciones de carga

Para las combinaciones con carga de empuje de fluidos se usan las siguientes combinaciones:

- ✓ 1.4 CM + 1.7 CV
- ✓ 1.25 (CM+CV) + S
- ✓ 0.9 CM + S

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Donde:

CM: Carga muerta

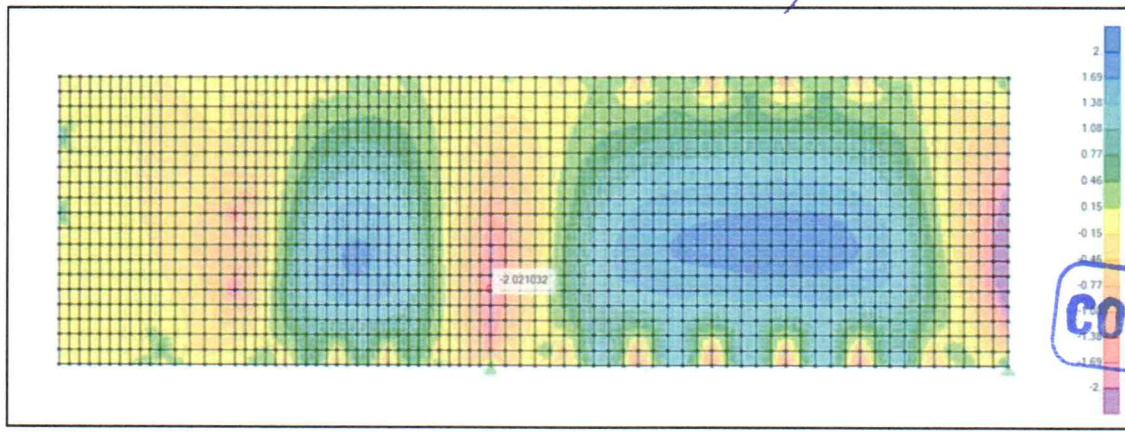
CV: Carga viva o carga hidrostática

S: Carga de sismo

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.J.P. N° 61778

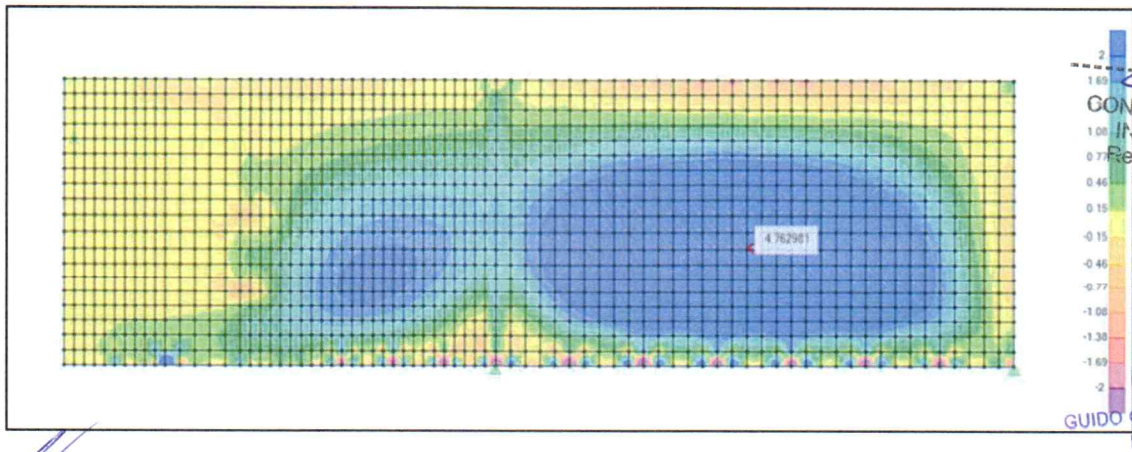
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

5. Diseño por flexión



CONFORME

Momentos últimos en la dirección y-y del muro 1



JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 1485

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50692

Momentos últimos en la dirección x-x del muro 1

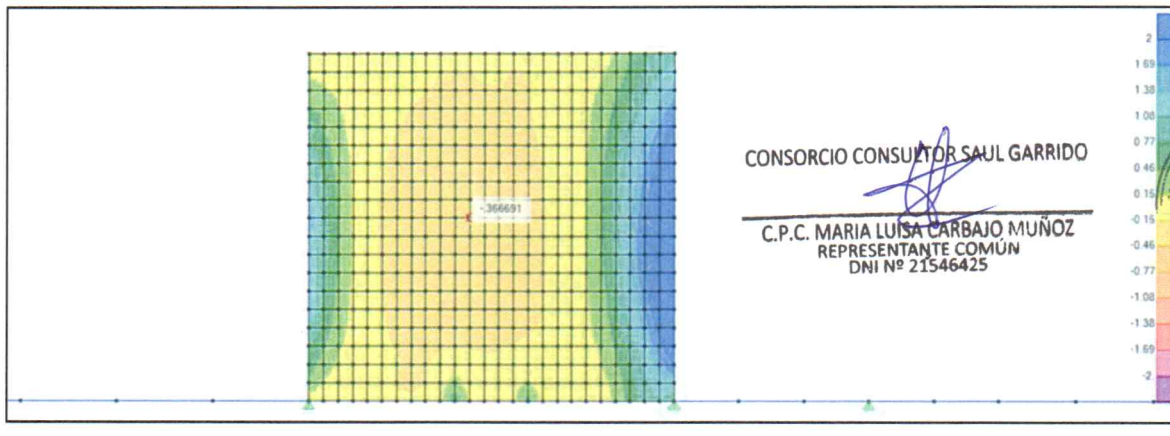
Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

- ✓ Para Mu (-) = 2 ton.m ⟶ As= 1.97 cm2/m , Acero colocado : doble malla 1/2 @ 0.20 (6.45 cm2/m)

- ✓ Para Mu (+) = 4.76 ton.m ⟶ As= 4.74 cm2/m , Acero colocado : doble malla 1/2 @ 0.20 (6.45 cm2/m)

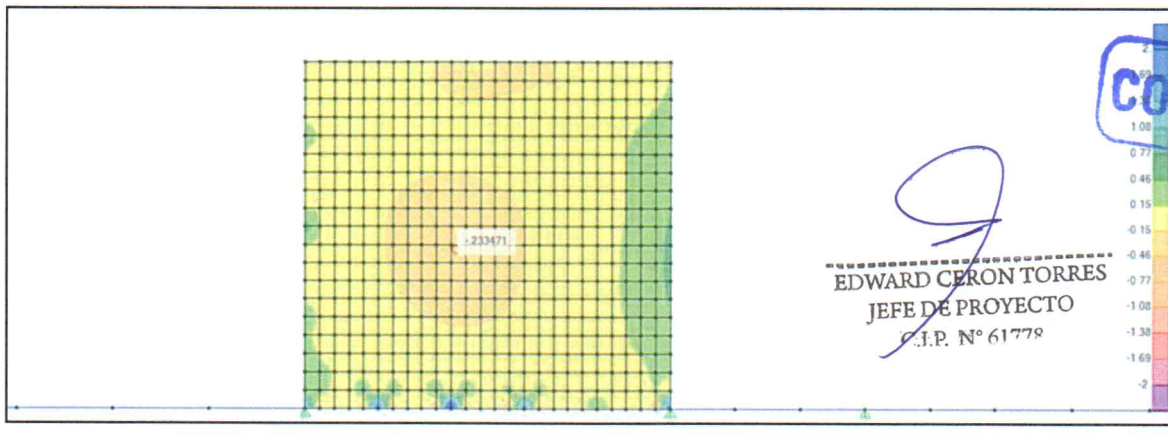
No se colocará bastones de refuerzo según diseño.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Momentos últimos en la dirección y-y del muro 2



CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Momentos últimos en la dirección x-x del muro 2

- ✓ Para Mu (-) = 3.64 ton.m ⟶ As= 3.61 cm2/m , Acero colocado : doble malla 1/2 @ 0.20 (6.45 cm2/m)

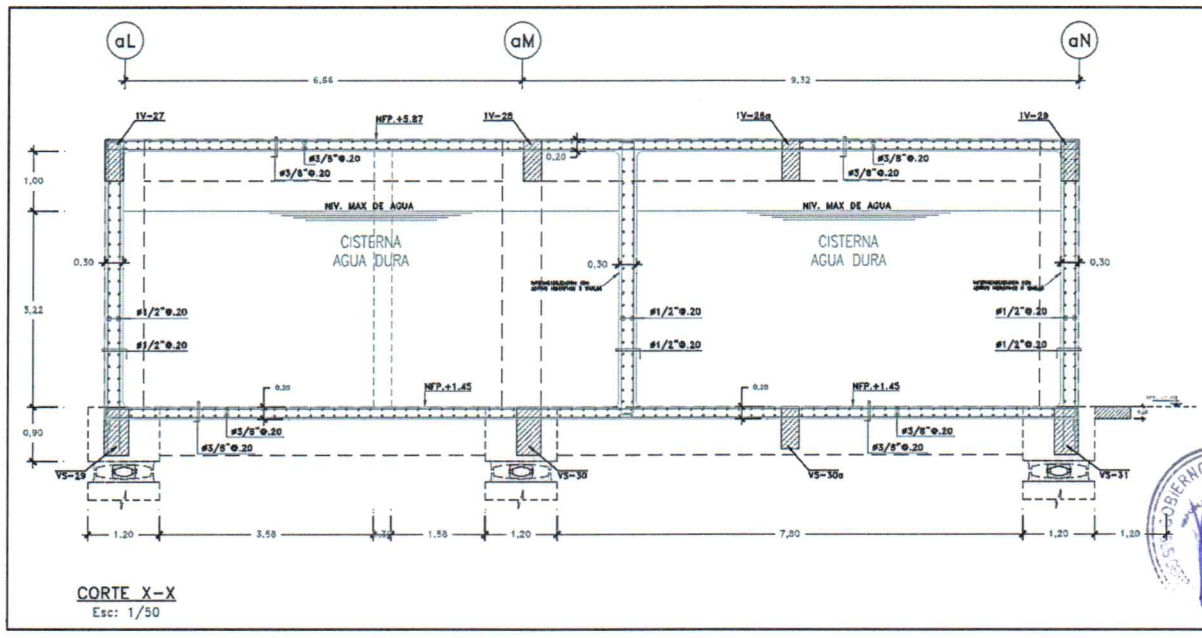
CONTRERAS BALBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14859

- ✓ Para Mu (+) = 0.37 ton.m ⟶ As= 0.36 cm2/m , Acero colocado : doble malla 1/2 @ 0.20 (6.45 cm2/m)

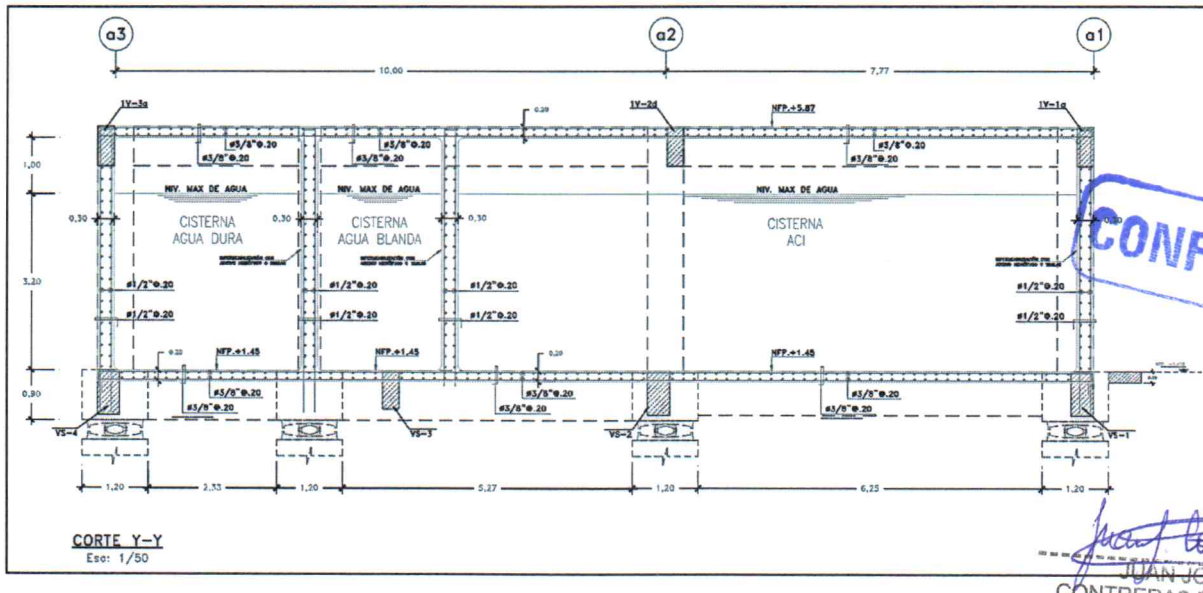
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

No se colocará bastones de refuerzo según diseño.

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894



Distribución del refuerzo vertical e horizontal en corte x-x



CONFORME

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Distribución del refuerzo vertical e horizontal en cort

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 20692

008311

CONFORME

ANEXO 9

ANÁLISIS DE ACELERACIONES MEDIANAS ESPECTRALES

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

1. OBJETIVOS

Se realizará el análisis tiempo historia utilizando la norma E.031 y el ASCE 7-16 Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures. Se utilizarán 7 pares de señales asimiladas al espectro de la norma correspondiente a la ubicación del proyecto. Se obtendrán los resultados de los espectros de aceleración media para el nivel del Sismo de Diseño (DE) que es el nivel de funcionalidad seleccionado.

2. ACELEROGRAMAS Y ESPECTROS

2.1. Acelerogramas seleccionados

Los acelerogramas seleccionados para el análisis son los siguientes:

Nº	Ubicación	Año
1	Lima	1966
2	Ancash	1970
3	Lima	1974
4	Moquegua	2001
5	Pisco	2007
6	Chile - Angol	2010
7	Ecuador - Manabí	2016

CONFORME

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21846425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61779

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

008309

2.2. Espectros de demanda de aceleración

ESPECTRO DE DISEÑO

T(s)	Sa_{MCE} (g)	Sa_{DBE} (g)
0.00	0.71	0.47
0.05	1.15	0.77
0.40	1.77	1.18
0.45	1.77	1.18
0.50	1.77	1.18
0.55	1.77	1.18
0.60	1.77	1.18
0.65	1.64	1.09
0.70	1.52	1.01
0.75	1.42	0.95
0.80	1.33	0.89
0.85	1.25	0.83
0.90	1.18	0.79
0.95	1.12	0.75
1.00	1.06	0.71
1.05	1.01	0.68
1.10	0.97	0.64
1.15	0.92	0.62
1.20	0.89	0.59
1.25	0.85	0.57
1.30	0.82	0.55
1.35	0.79	0.53
1.40	0.76	0.51
1.45	0.73	0.49
1.50	0.71	0.47
1.55	0.69	0.46
1.60	0.66	0.44
1.65	0.64	0.43
1.70	0.63	0.42
1.75	0.61	0.41
1.80	0.59	0.39
1.85	0.57	0.38
1.90	0.56	0.37
1.95	0.55	0.36
2.00	0.53	0.35
2.05	0.51	0.34
2.10	0.48	0.32
2.15	0.46	0.31
2.20	0.44	0.29
2.25	0.42	0.28
2.30	0.40	0.27
2.35	0.39	0.26
2.40	0.37	0.25
2.45	0.35	0.24
2.50	0.34	0.23
2.55	0.33	0.22
2.60	0.31	0.21
2.65	0.30	0.20

T(s)	Sa_{MCE} (g)	Sa_{DBE} (g)
2.70	0.29	0.19
2.75	0.28	0.19
2.80	0.27	0.18
2.85	0.26	0.17
2.90	0.25	0.17
2.95	0.24	0.16
3.00	0.24	0.16
3.05	0.23	0.15
3.10	0.22	0.15
3.15	0.21	0.14
3.20	0.21	0.14
3.25	0.20	0.13
3.30	0.20	0.13
3.35	0.19	0.13
3.40	0.18	0.12
3.45	0.18	0.12
3.50	0.17	0.12
3.55	0.17	0.11
3.60	0.16	0.11
3.65	0.16	0.11
3.70	0.16	0.10
3.75	0.15	0.10
3.80	0.15	0.10
3.85	0.14	0.10
3.90	0.14	0.09
3.95	0.14	0.09
4.00	0.13	0.09
4.05	0.13	0.09
4.10	0.13	0.08
4.15	0.12	0.08
4.20	0.12	0.08
4.25	0.12	0.08
4.30	0.11	0.08
4.35	0.11	0.07
4.40	0.11	0.07
4.45	0.11	0.07
4.50	0.11	0.07
4.55	0.10	0.07
4.60	0.10	0.07
4.65	0.10	0.07
4.70	0.10	0.06
4.75	0.09	0.06
4.80	0.09	0.06
4.85	0.09	0.06
4.90	0.09	0.06
4.95	0.09	0.06
5.00	0.09	0.06

CONFORME

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14859

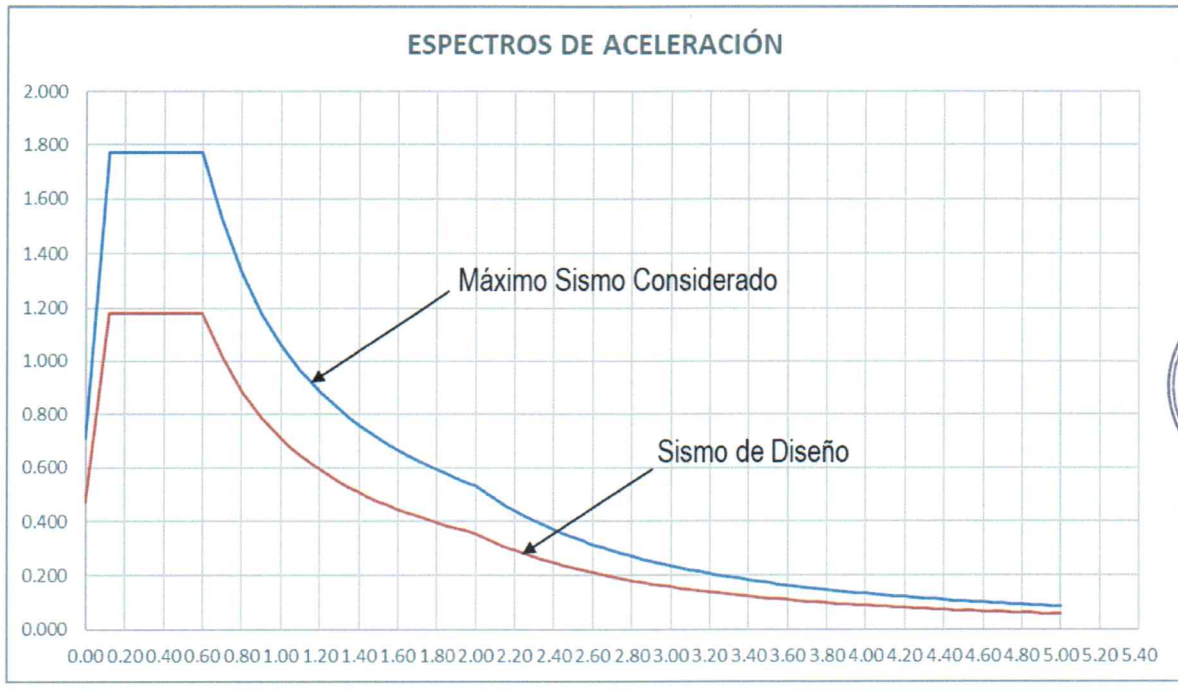
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778



CONFORME

2.3. Acelerogramas Asimilados

Para la asimilación de los acelerogramas, se utiliza la indicación del artículo 17.3.3 del ASCE 7-16 que indica que cada par de registros deben escalarse para que en el rango de periodos desde 0.2T calculado utilizando las propiedades del límite superior (upper bound) hasta 1.25T calculado utilizando las propiedades del límite inferior (lower bound), el espectro de respuesta de uno de la componente en la dirección de análisis es al menos 90% de la correspondiente ordenada del espectro de respuesta utilizado en el diseño.

Para el Sismo de diseño (DE):

T_D (Límite Superior) = 3.12s → $0.2T_M$ = 0.62s

T_D (Límite Inferior) = 3.48s → $1.25T_M$ = 4.35s

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPER

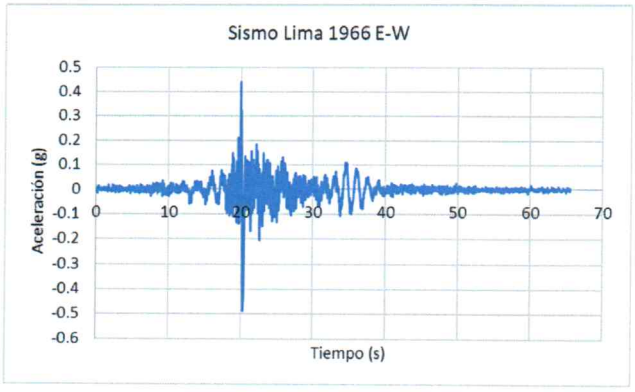
JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

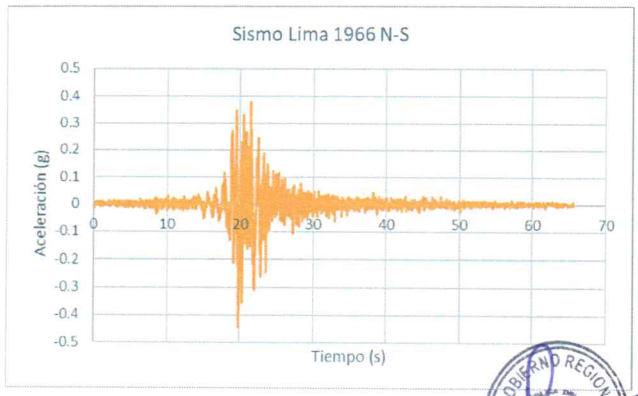
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546423

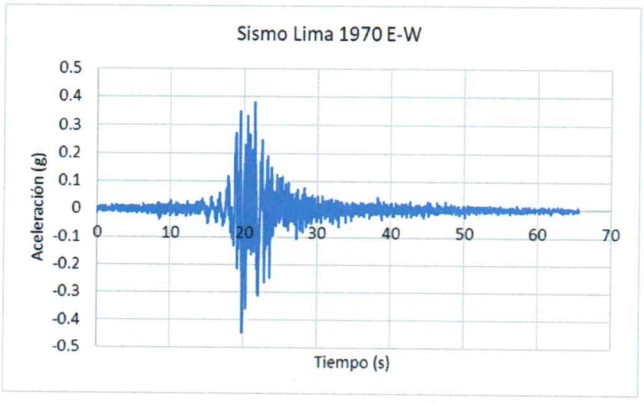
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

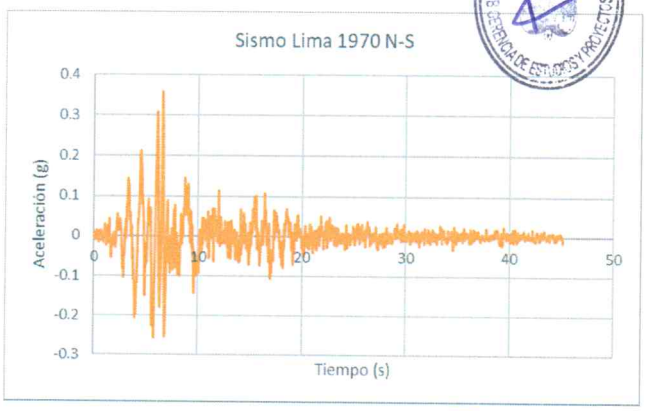
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

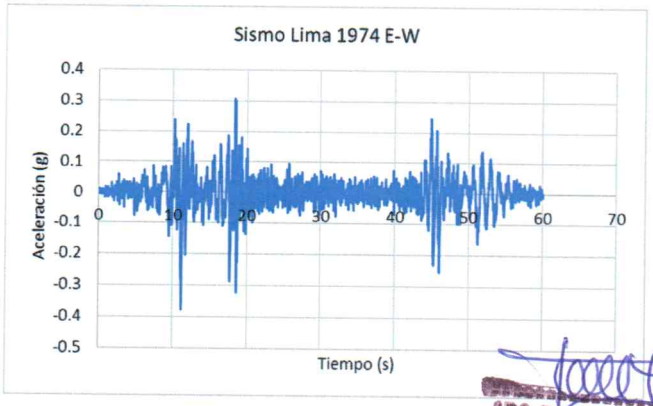
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894





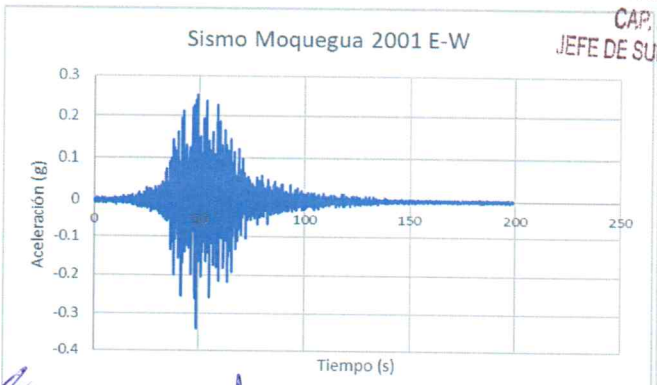


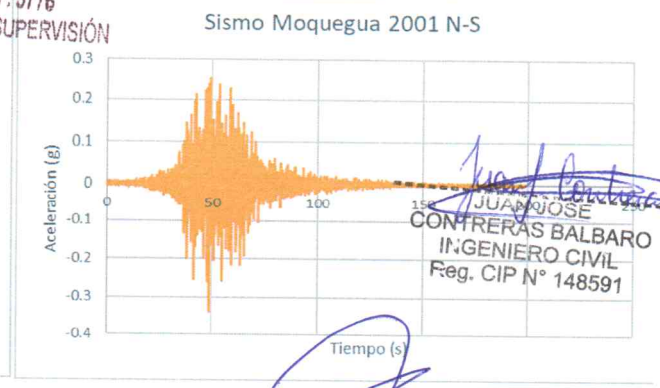




CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN





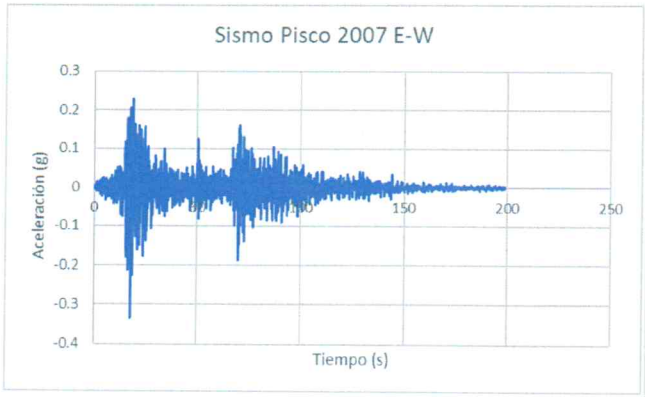
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

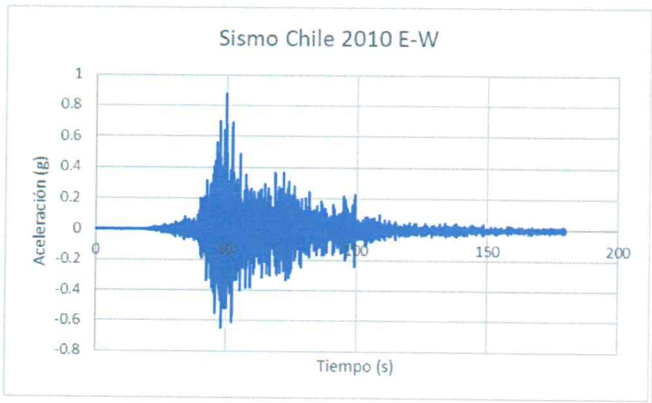
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

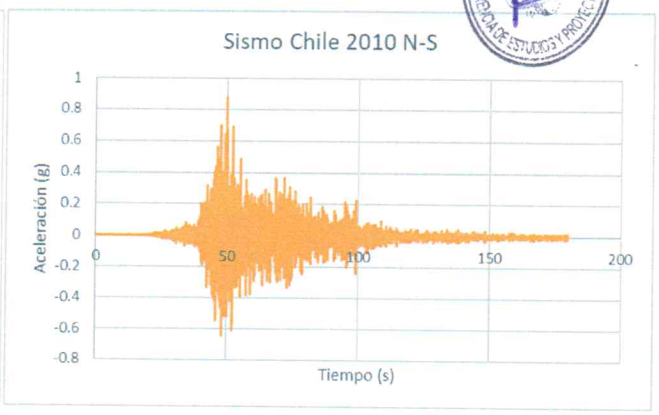
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

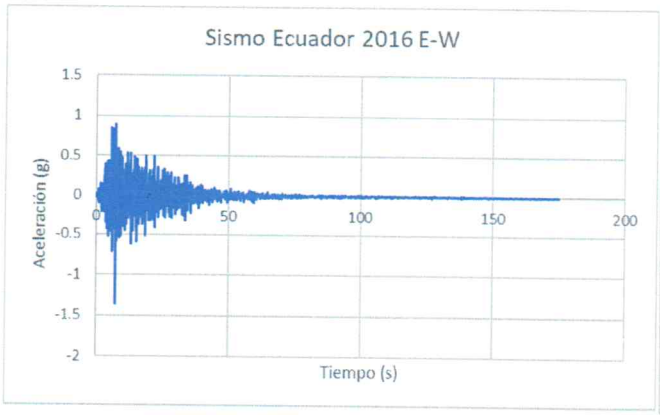
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

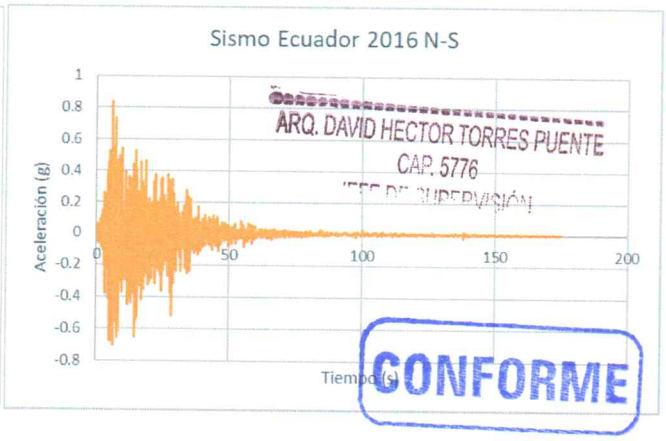
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692











GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

2.4. ACELERACIÓN ESPECTRAL MEDIANA DE PISO

Para verificar el nivel de confort de los elementos no estructurales, se consideran los espectros de aceleración mediana de piso y se comparan con el valor de 0.3g.

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

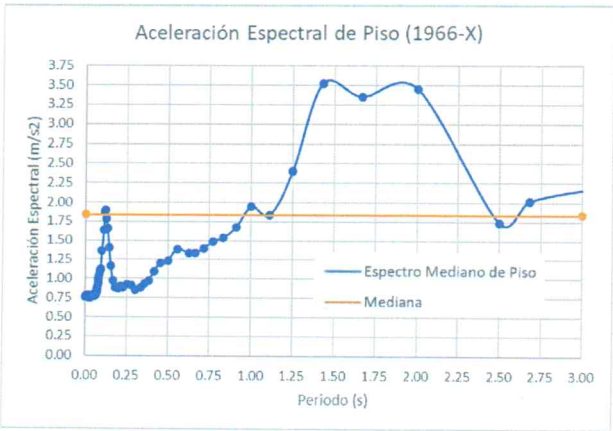
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

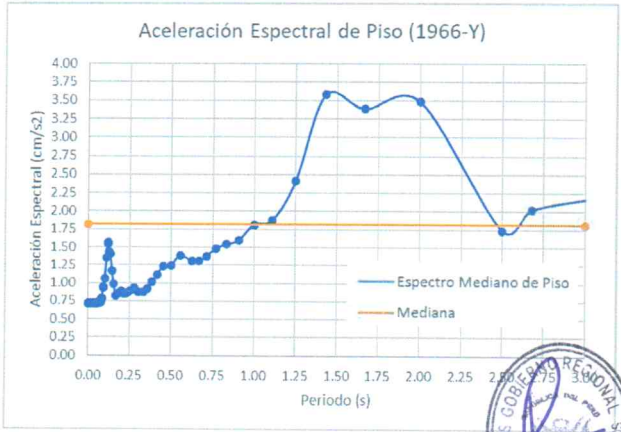
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21948425

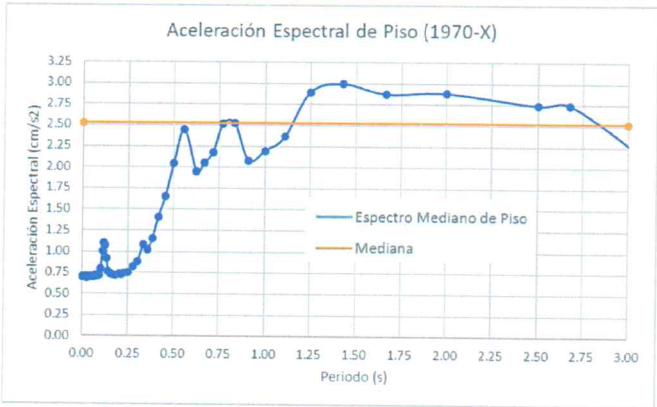
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

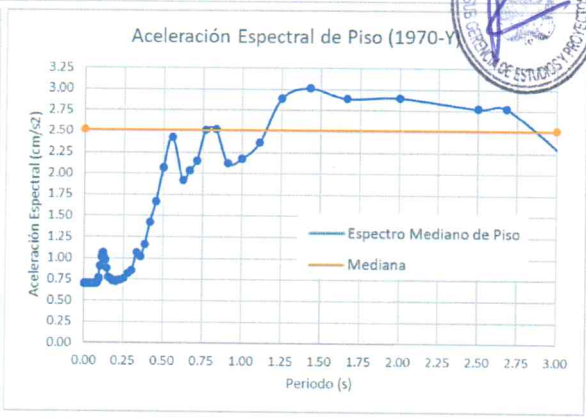
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

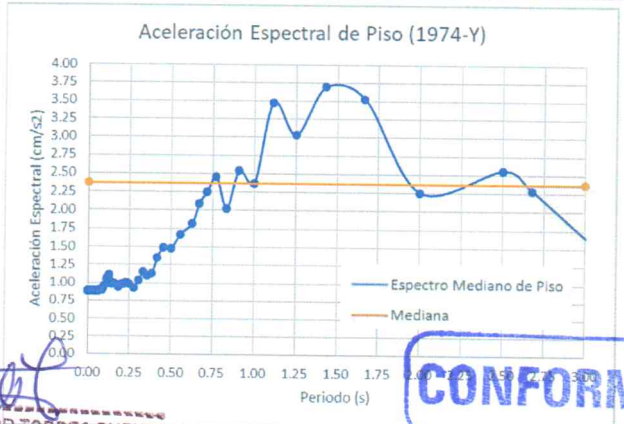
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894





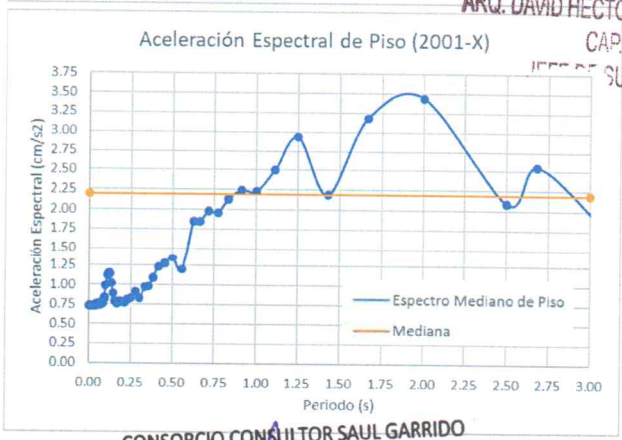


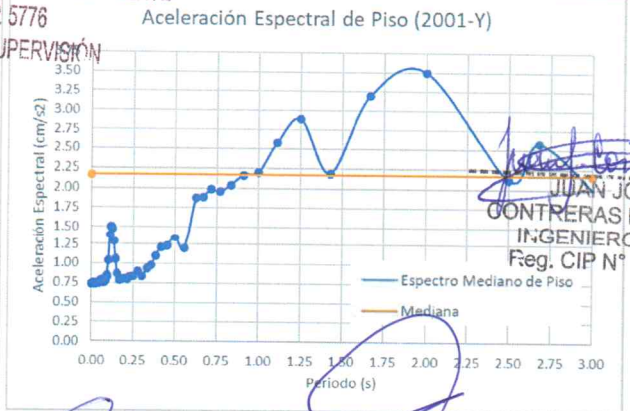




CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN





JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

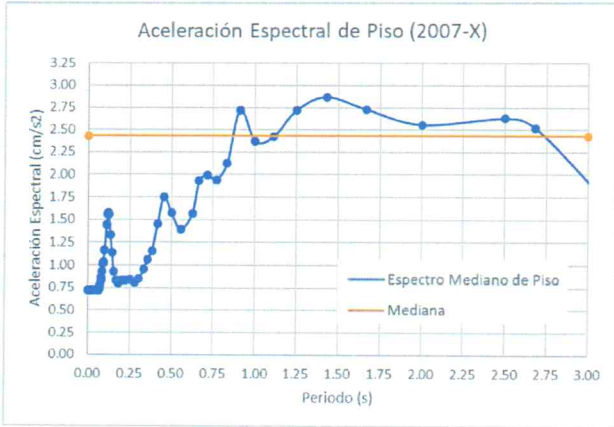
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

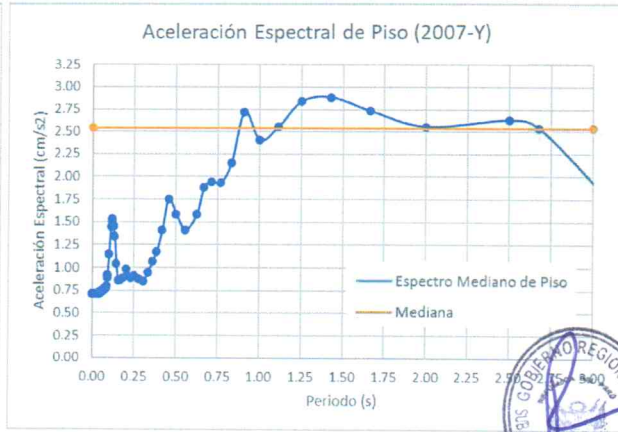
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

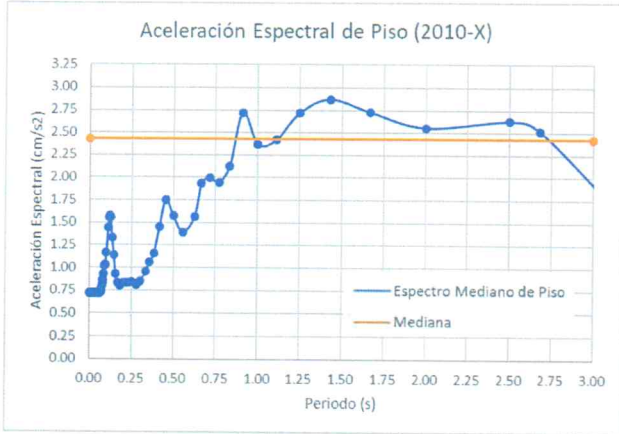
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

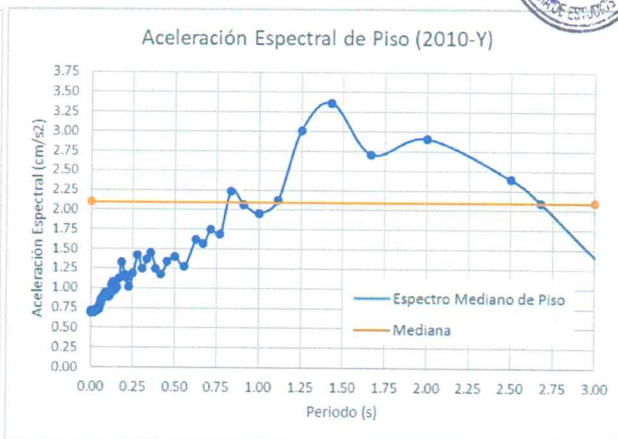
Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

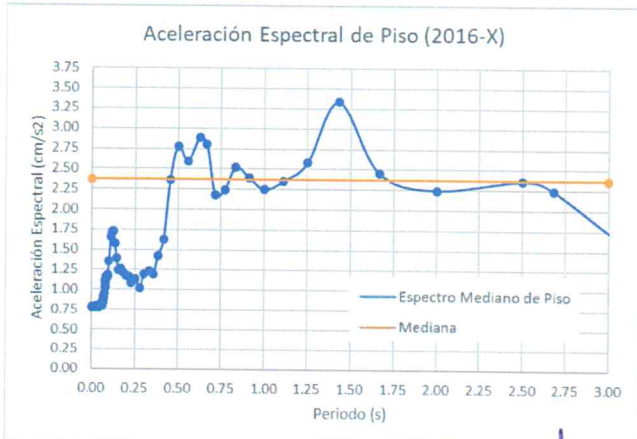
008204

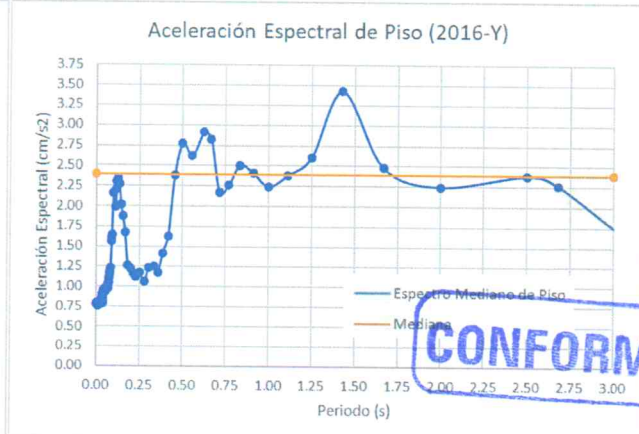












CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

008303

A continuación, se muestra la tabla resumen con los resultados obtenidos:

Tabla 5. ACELERACIÓN ESPECTRAL MEDIANA DE PISO– SISMO DE DISEÑO (DE)

	Aceleración Espectral Mediana de Piso (m/s^2)		Aceleración Espectral Mediana de Piso (g)	
	X	Y	X	Y
Lima 1966	1.84	1.82	0.19	0.19
Ancash 1970	2.52	2.51	0.26	0.26
Lima 1974	2.36	2.37	0.24	0.24
Moquegua 2001	2.19	2.16	0.22	0.22
Pisco 2007	2.42	2.53	0.25	0.26
Chile - Angol 2010	2.42	2.09	0.25	0.21
Ecuador - Manabí 2016	2.36	2.39	0.24	0.24

Los resultados muestran que las aceleraciones espectrales medianas se encuentran por debajo del límite establecido de 0.3g.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008302

GOBIERNO REGIONAL PIURA GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

ANEXO 10

DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÒN

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008301

Diseño de Muros de Contención

Se mostrará el diseño de los muros de contención de mayor altura.

Diseño del muro de contención del piso técnico

Datos:

- H= 2.30m (altura del muro)
- f´c=280 kg/cm2
- Ka= 0.25 Ka=Coeficiente de empuje activo.
- Kp= 4.00 Kp=Coeficiente de empuje pasivo.

A continuación, se muestra los cálculos realizados para verificar los factores de seguridad por desplazamiento y volteo, los esfuerzos admisibles de la zapata y el diseño del muro de contención con sus zapatas.

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946429

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

008300

VERIFICACION DE MURO DE CONTENCION EN VOLADIZO

H muro	2.30	m
e_{sup} muro	0.30	m
e_{inf} muro	0.30	m
L punta	2.30	m
L talón	0.00	m
h zap	0.85	m
Y conc	2.4	Tn/m³
Y suelo	1.78	Tn/m³
d	0.00	m
Ka	0.25	--
Kp	4.00	--
S/C	0.40	Tn/m2
μ	0.46	--
σ adm	1.00	Kg/cm2
φ	36.70	0.6
i	0.00	
β	0.00	
δ	0.32	
H diente	0.00	
c	0.00	Kg/cm2

PARAMETROS SISMICOS		
Z	0.68	
Kh	0.34	Z/2
Kv	0.23	2/3 Kh
θ	0.411	rad
E	2509980	Tn/m2
I	0.00225	m4
L zap	2.60	m

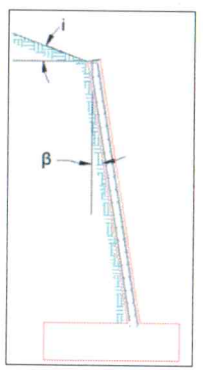
K_{AE}	0.62
K_{PE}	5.57
$(1-Kv)*K_{AE}$	0.478
E_{AE}	4.22
ΔE_{AE}	2.01
M act.sismo	3.80
E_{PE}	2.78
ME_{PE}	0.79

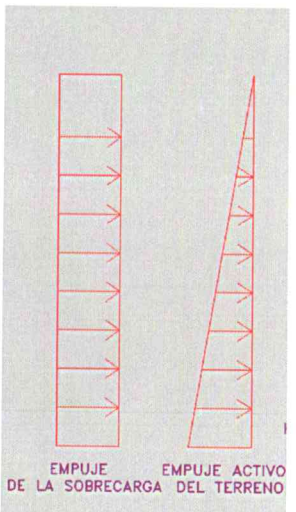
	d (m)	F (Tn)	M (Tn-m)
F.I Muro 1	2	0.56	1.118
F.I Muro 2	1.62	0.00	0.000
F.I Zapata	0.425	1.79	0.761

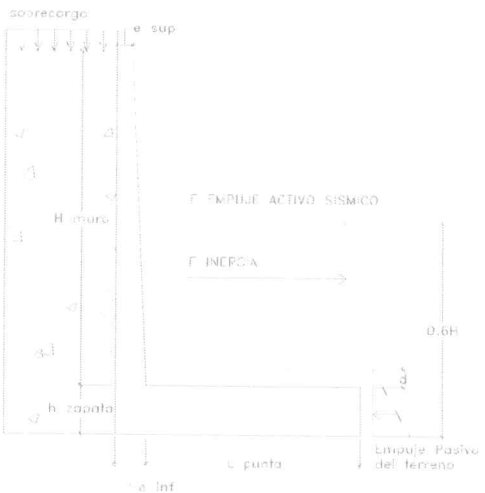
Ea	1.2
E_{AE} (diseño)	2.3
ΔE	1.1

W terreno 1	0.0	Tn
W terreno 2	0.0	Tn
W muro rectang.	1.66	Tn
W muro triang.	0.00	Tn
W zapata	5.30	Tn
Wrelleno	0.0	Tn
W s/c	0.0	Tn
W cerco encima	0.0	Tn

M terreno 1	0.00	Tn-m
M terreno 2	0.0	Tn-m
M muro rectang.	4.06	Tn-m
M muro triang.	0.00	Tn-m
M zapata	6.90	Tn-m
M relleno	0.00	Tn-m
M s/c	0.00	Tn-m
M cerco encima	0.00	Tn-m







Ep suelo	2.57	Tn
Ep diente	0.00	Tn
W Total Serv.	6.96	Tn
f (fricción)	3.17	Tn
Ea suelo	2.21	Tn
E s/c	0.32	Tn
E efect.	2.52	Tn
FS desliz.	2.27	Ok
FS desliz.	1.67	Ok

M Ep suelo	0.73	Tn-m
M total Resis.	11.68	Tn-m
fd (fricción dinamica)	2.45	Tn
M Ea suelo	2.32	Tn-m
M E s/c	0.50	Tn-m
M E cerco	0.00	Tn-m
M efect	2.81	Tn-m
FS volteo	4.15	Ok
FS volteo	1.38	Ok

ESTATICO

DINAMICO

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Martin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima- Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

008299

VERIFICACION DE LOS ESFUERZOS ADMISIBLES - CIMENTACION

ESTATICO		
M terreno	0.00	Tn-m
M muro	4.06	Tn-m
M zapata	6.90	Tn-m
M s/c	0	Tn-m
M Ea suelo	2.32	Tn-m
M E s/c	0.50	Tn-m
M act punta	8.14	Tn-m
M	0.91	Tn-m
P	6.96	Tn
e	0.13	m
σ_{MAX}	0.35	Kg/cm2
σ_{MIN}	0.19	Kg/cm2

ok

DINAMICO		
M act.sismo	3.043	Tn-m
M.I. Muro	0.894	Tn-m
M.I. Zapata	0.609	Tn-m
M act punta	3.59	Tn-m
M	5.46	Tn-m
P	6.96	Tn
e	0.78	Tn
σ_{EQUIV}	0.67	Kg/cm2

ok

DISEÑO POR RESISTENCIA DE LA ZAPATA

W terreno	0.0	
W muro	1.7	
W zapata	5.3	
W s/c	0.0	
f'c	280	kgf/cm²

Mu terreno	0.00
Mu Muro	4.06
Mu zapata	6.90
Mu s/c	0.00
Mu Ea suelo	2.32
Mu E s/c	0.50
M act.sismo	3.043
M.I. Muro	0.894
M.I. Zapata	0.609

	Pu	Mu esq	Mu	e	cu
1.4M+1.7V	9.74	10.55	0.66	0.07	3.95
1.25(M+V)+S	8.70	5.63	4.38	0.50	7.28
1.25(M+V)-S	8.70	14.72	4.71	0.54	7.65

Mu	20.23	Tn-m
As	7.20	cm2

0.395 3/4@.20

Vu	17.59	Tn
φVc	56.54	Tn

ok

DISEÑO POR RESISTENCIA DEL MURO EN VOLADO

Mu S/C	0.100	0.26	Tn-m
Mu suelo	1.024	0.90	Tn-m

M act.sismo	1.23	Tn-m
M.I. Muro	1.12	Tn-m

Mu1	3.8
Mu2	2.0

As	4.09	cm2	0.315 1/2@.25

$V_{s/c}$	0.100	0.230	Tn
V suelo	1.02	1.177	Tn

Vu1	3.39
Vu2	2.39

Vu	3.39	Tn
φVc	18.85	Tn

ok

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° [illegible]

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° [illegible]

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

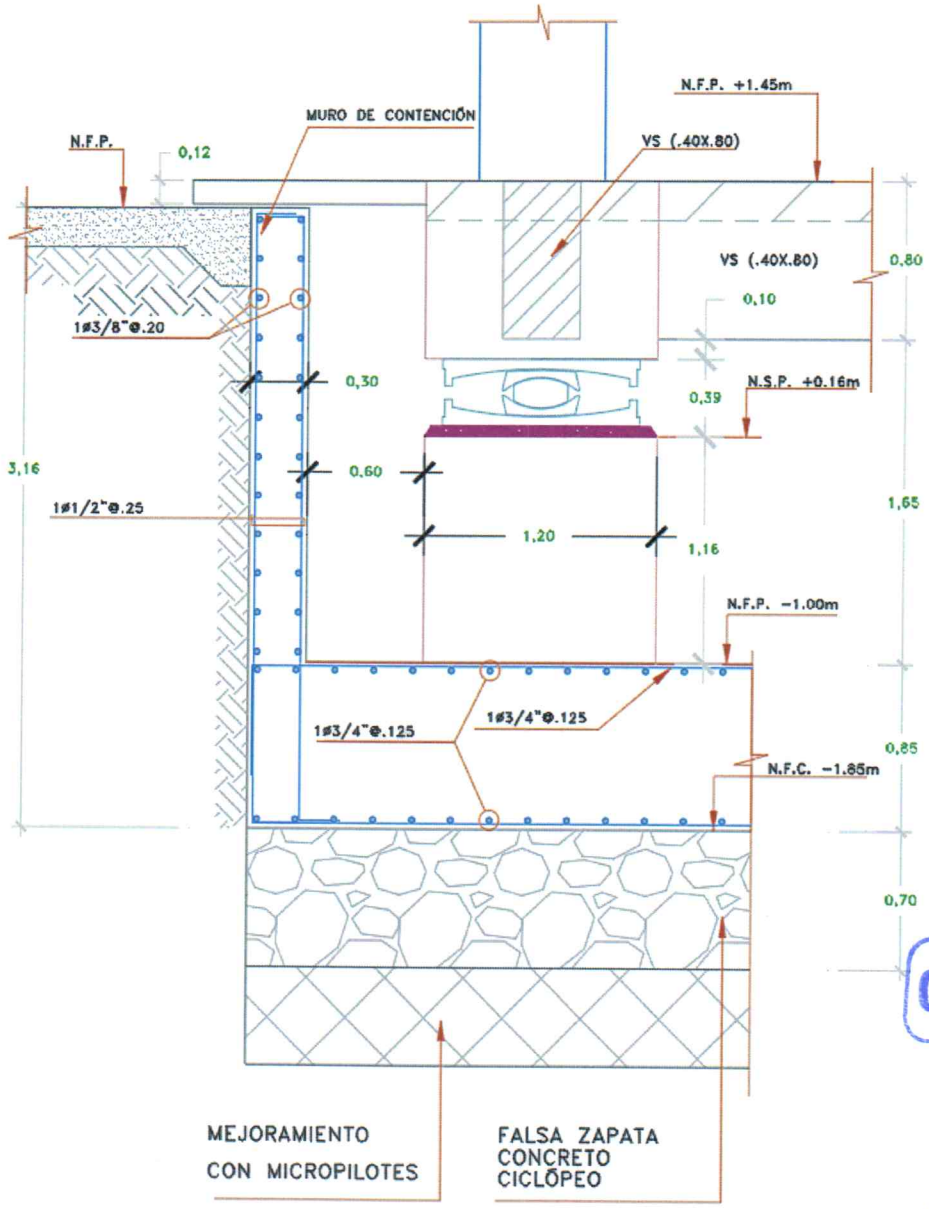
CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GOBIERNO REGIONAL ESTUDIOS Y PROYECTOS

008298



CONFORME

Corte del muro de contención

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CIP. 5776

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21348425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61779

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008297

ANEXO 11

DISEÑO DE ESCALERAS

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

EDWARD OERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Se mostrará el diseño de la escalera con el tramo más largo.

Diseño de Escalera N°1 (Tramo entre el segundo y tercer piso)

Datos

- H= 2.84 m (altura del tramo)
- f´c=280 kg/cm2
- Contrapaso =0.17m
- Paso= 0.28m

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ESCALERAS		
fc	280	Kg/cm^2
cp	0.17	m
p	0.28	m
t	0.2	m
γ	2.4	Ton/m^3
ω_{esc}	0.77	Ton/m^2
$\omega_{p.t.}$	0.10	Ton/m^2
$\omega_{total\ esc.}$	0.87	Ton/m^2

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

$e_{equiv.}$	0.36

CONFORME

$\omega_{s/c}$	0.4	m
L	4.2	m
$\omega_{último}$	1.89	Ton/m^2

a	1.19	cm
$M_{último}$	4.17	Ton-m/ml
As	6.73	cm^2/ml

φ	As cm^2	S(cm)
3/8"	0.71	10.6
1/2"	1.29	19.2
5/8"	2	29.7

ϕV_c	12.82	Ton/ml	
$V_{último}$	3.97	Ton/ml	VERDADERO

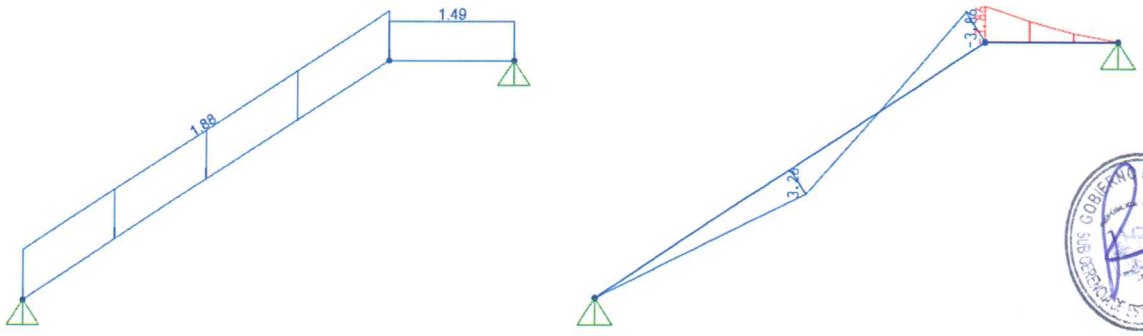
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Por lo tanto, el acero colocado seria de Ø1/2"@.15m. Sin embargo, como los demás tramos requieren únicamente Ø3/8"@.20m se procedió a modelar los tramos como vigas simplemente apoyadas en el programa SAP 2000. A continuación, se muestra el modelo de dicho tramo.

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

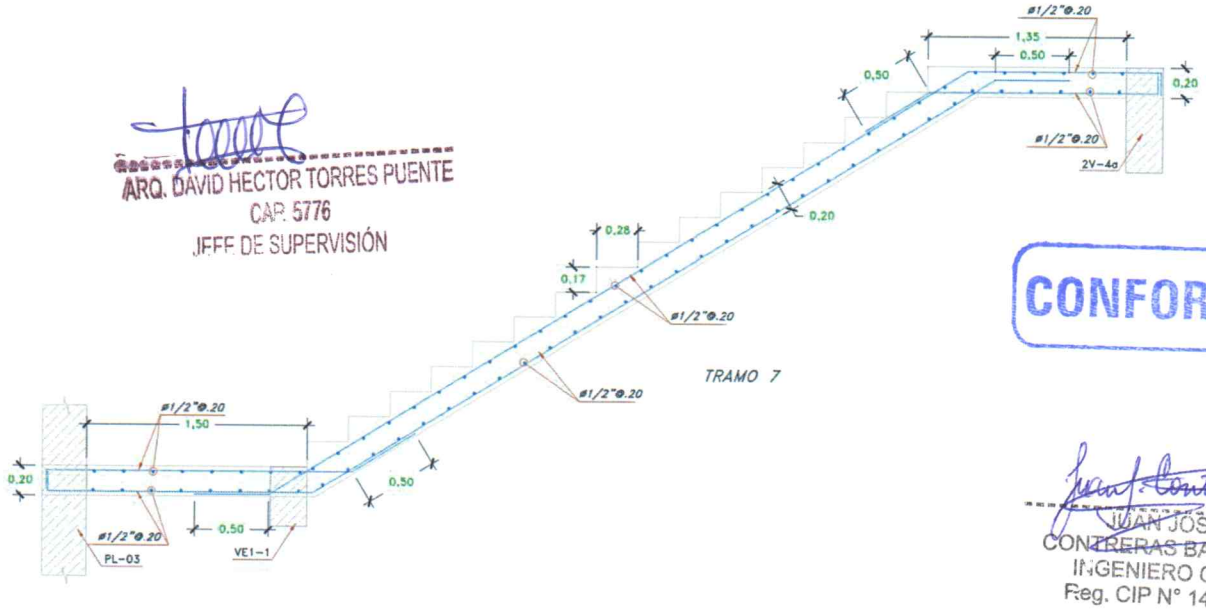
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008295



Modelo del tramo entre segundo y tercer piso de la escalera N°1 en el programa SAP 2000 y su diagrama de momentos flectores para cargas últimas

Considerando la escalera como una viga con ancho de 1m, peralte de 20cm y malla de Ø3/8"@.20m se cuenta con un φMn de 2.56 tonf-m. Consecuentemente, del modelo se observa que se necesita una malla de Ø1/2"@.20m pues φMn es de 4.22 tonf-m. De la misma manera se verificó para los demás tramos de todas las escaleras. Cabe notar que el φVc es de 12.82 tonf por lo que la resistencia a corte es suficiente ante un valor máximo de fuerza cortante última de 4.72 tonf.



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Distribución de acero para el tramo más largo de la escalera N°1

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21340425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008294

ANEXO 12

DISEÑO DE COBERTURAS METÁLICAS

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 34002

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008293

12.1 Coberturas metálicas de los estacionamientos

La estructura metálica de los Estacionamientos del H. Sagaro están conformadas por pórticos de tijerales arriostrados mediante viguetas. Las secciones son perfiles tubulares son los siguientes:

COBERTURAS METÁLICAS				
	Columnas Metálicas	Viguetas	Tijeral	
Cobertura 1 - Estacionamiento	TUB 10"x10"x3/8"	TUB 8"x2"x3/16"	Brida Superior e inferior	-
			Montantes y diagonales	-
Cobertura 2 - Estacionamiento Lateral Izquierdo	PIPE 6"x1/4"	PIPE 2"x3/16"	Brida Superior	PIPE 3"x3/16"
			Brida Inferior	PIPE 2"x3/16"
			Montantes y diagonales	PIPE 2"x3/16" y PIPE 1.5"x3/16"
Cobertura 3 - Estacionamiento Central	PIPE 8"x1/4"	PIPE 2"x3/16"	Brida Superior e inferior	PIPE 4"x3/16"
			Montantes y diagonales	PIPE 3"x3/16"
Cobertura 4 - Estacionamiento Lateral derecho	PIPE 10"x3/8"	PIPE 2"x3/16"	Brida Superior e inferior	PIPE 3"x3/16"
			Montantes y diagonales	PIPE 2"x3/16"
Cobertura 5 - Estacionamientos Servicios	PIPE 10"x3/8"	PIPE 2"x3/16"	Brida Superior e inferior	PIPE 3"x3/16"
			Montantes y diagonales	PIPE 2"x3/16"
Cobertura 6	W12x26	TUB 4"x2"x3/16"	Brida Superior	W8X18
			Brida Inferior	TUB 4"X2"X3/16"
			Montantes y diagonales	W6x8.5
Cobertura 7	W12x26	TUB 6"x2"x3/16"	Brida Superior e inferior	W6x8.5
			Montantes y diagonales	TUB 2"X2"X3/16"

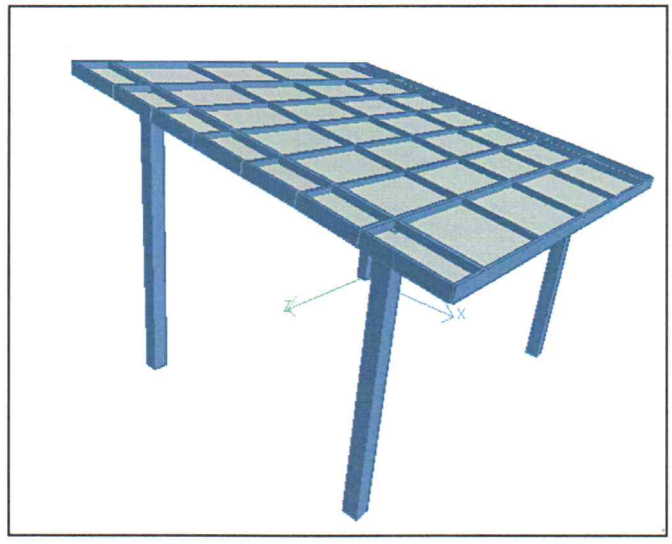


Figura: Modelo 3D de la cobertura 1 del estacionamiento

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N°61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008292

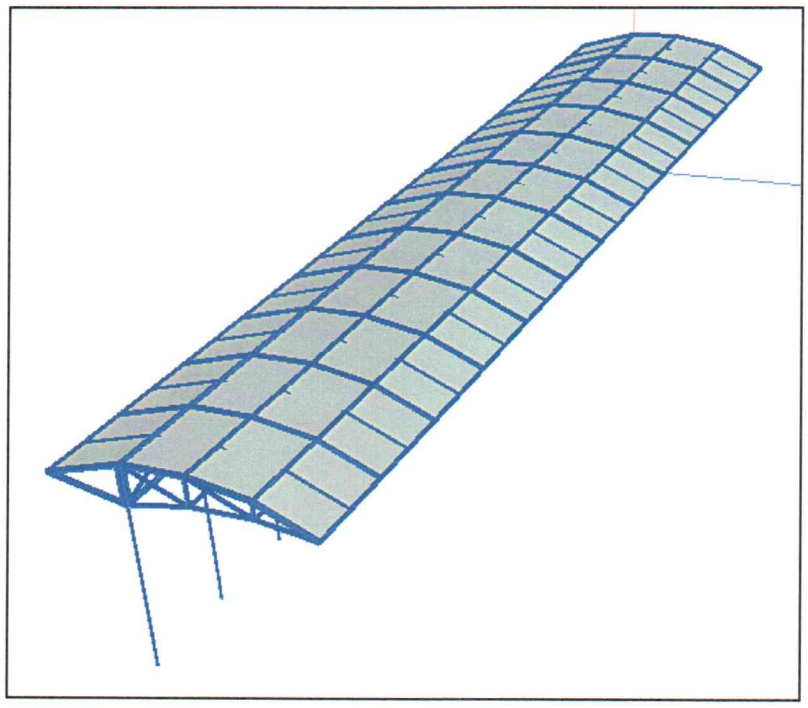


Figura: Modelo 3D de la cobertura 2 del estacionamiento Lateral Izquierdo

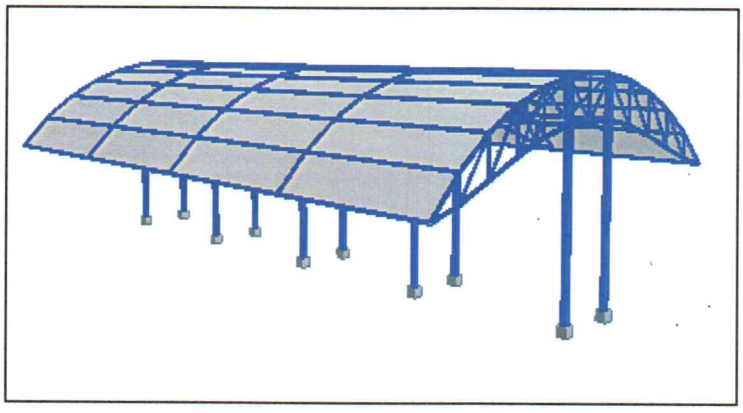


Figura: Modelo 3D de la cobertura 3 del estacionamiento central

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008291

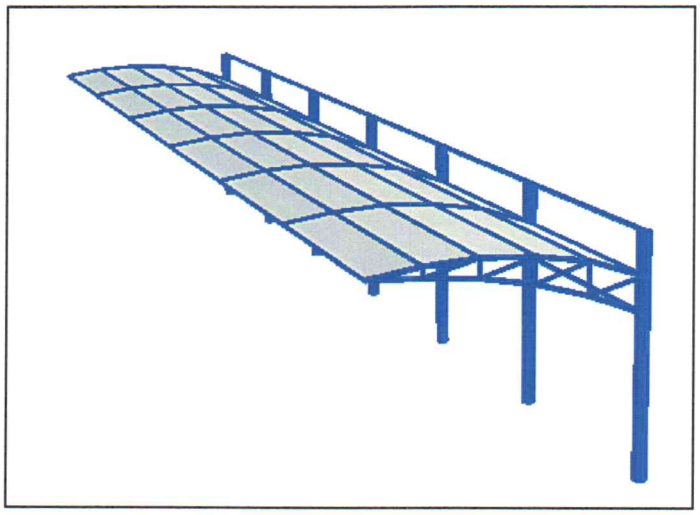
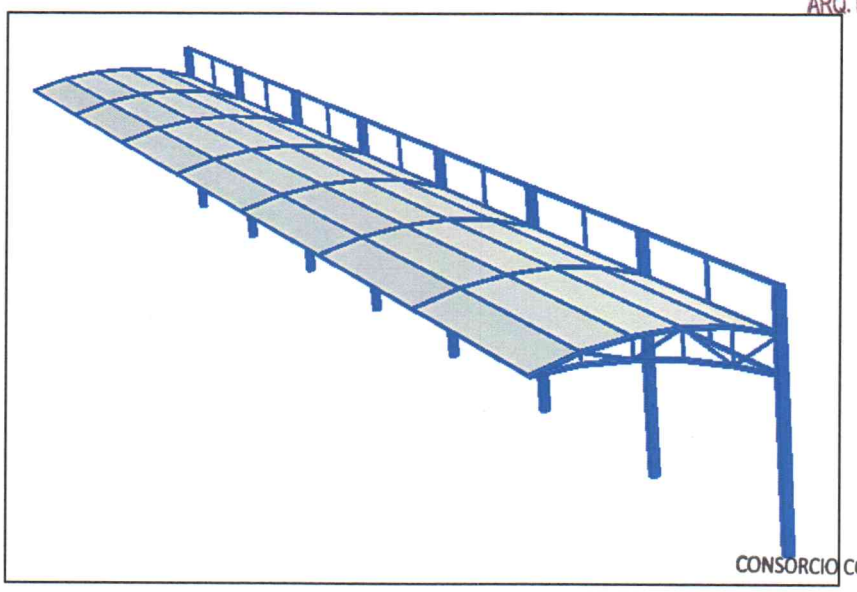


Figura: Modelo 3D de la cobertura 4 del estacionamiento lateral derecho

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN



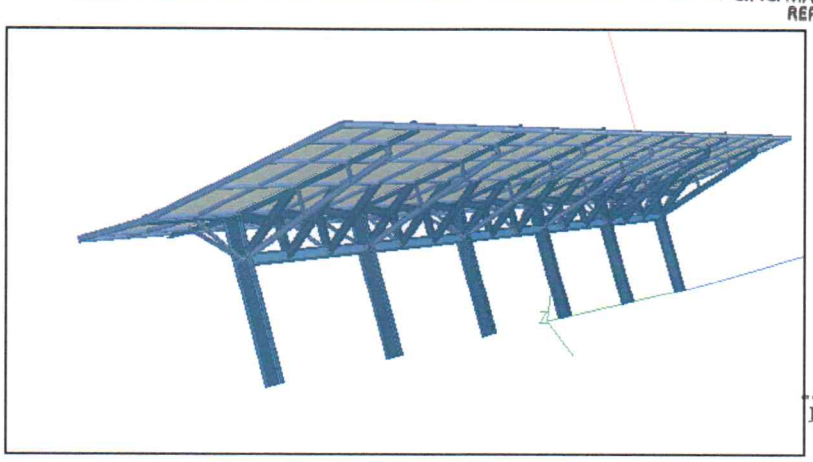
CONFORME

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

Figura: Modelo 3D de la cobertura 5 del estacionamiento Servicios

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Figura: Modelo 3D de la cobertura 6

ng Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008290

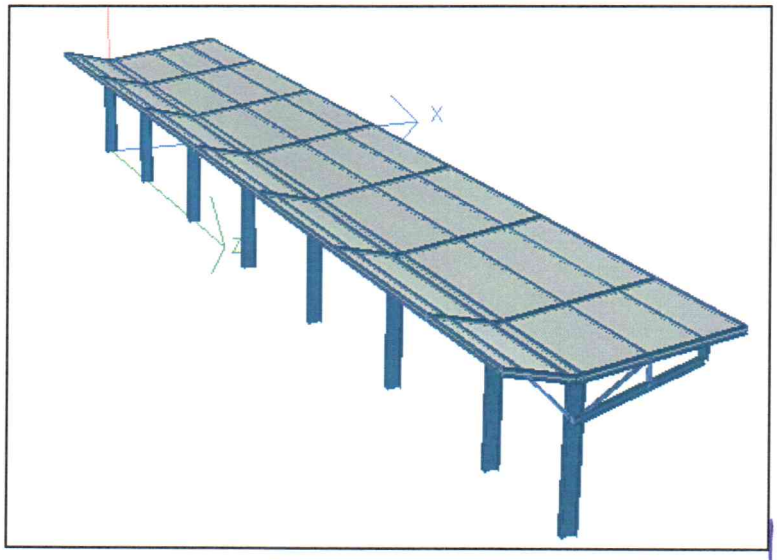


Figura: Modelo 3D de la cobertura 7

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21540429

12.1.1 Normas utilizadas

Se ha considerado el uso de las siguientes normas:

- ✓ Norma de Estructuras Metálicas E090 RNE
- ✓ Norma de cargas E020 RNE
- ✓ ANSI-AISC 360-10, AISC 1989

12.1.2 Características de la estructura

- ✓ **Acero estructural**

  Perfiles tubulares ASTM A500 Gr B (ANSI/AISC 360-10)

  Esfuerzo de fluencia fy= 3160 kg/cm^2

  Módulo de elasticidad Es= 2039432.43 kg/cm^2

  Planchas metálicas ASTM A36

  Esfuerzo de fluencia fy= 2549 kg/cm^2

  Módulo de elasticidad Es= 2141404.05 kg/cm^2

  Soldadura Electrodo AWS E-70XX

  Pernos estructurales, de acero, tratados térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 830-725 MPa, ASTM A325.

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

12.1.3 Resumen de cargas

Carga muerta:

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Cobertura: 15 kg/m2

008289

Carga viva:

Sobrecarga de la cobertura= 30 kg/m2

Carga de viento (W):

La velocidad de diseño del viento hasta 10 m de altura será la velocidad máxima adecuada a la zona de ubicación de la edificación (75 km/h), en este caso el Hospital de Apoyo Sihuas se ubica según el mapa eólico del Perú en la curva de velocidad de viento de 55 km/h. (Ver mapa eólico adjunto).

$Vh= 75^* (5.3/10)^{0.22}$

Vh= 65 Km/h

Pv barlovento= $0.005^*0.8^*(65)^2$ = 16.90 kgf/m^2

Pv sotavento= $0.005^*-0.6^*(65)^2$ = -12.67 kgf/m^2

Ph Superf. Inclinado barlovento= $0.005^*0.7^*(65)^2$ = + 14.78 kgf/m^2

Ph Superf. Inclinado sotavento= $0.005^*-0.6^*(65)^2$ = -12.67 kgf/m^2

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

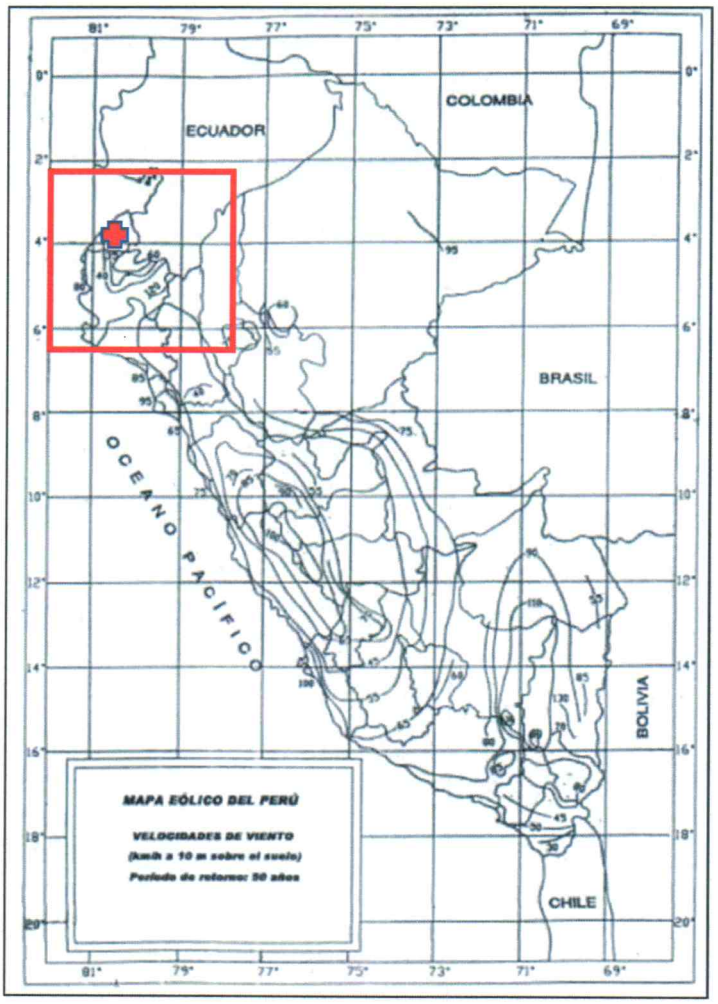
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21540429

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008283



GOBIERNO REGIONAL SIS GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

Carga de sismo:

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P$$

Donde:

Z = Factor de zona

U = Factor de uso e importancia

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Abel Jara Martin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008287

S = Factor de suelo

C = Coeficiente de amplificación sísmica

R = Coeficiente de reducción de solicitación sísmica

Z=	0.45	:Zona 3
U=	1.50	:Factor de importancia
S=	1.05	:Suelo Intermedio (S2)
R=	4.00	: Pórticos metálicos ordinarios arriostrados OCBF
Tp=	0.60	
TL=	2.00	

GOBIERNO REGIONAL GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

12.1.4 Combinaciones de carga

Conforme a la Norma E090 Estructuras metálicas del RNE. Para la aplicación del método LRFD, las siguientes combinaciones deben ser investigadas:

i. 1.4D
ii. 1.2D+1.6L+0.5Lr
iii. 1.2D+ 1.6Lr+0.5L
iv. 1.2D+ 1.6Lr+0.8W
v. 1.2D+1.3W +0.5L+0.5Lr
vi. 1.2D±1.0Csx+0.5L
vii 1.2D±1.0Csy+0.5L
viii. 0.9D±1.0CSx
ix. 0.9D±1.0CSy
x. 0.9D±1.3W

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Donde:
D: Carga muerta
L: Carga viva
Lr: Carga viva en azotea
Csx: Carga de sismo en la dirección x
Csy: Carga de sismo en la dirección y
W: Carga de viento

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008286

✓ **Cobertura 1: Estacionamiento**

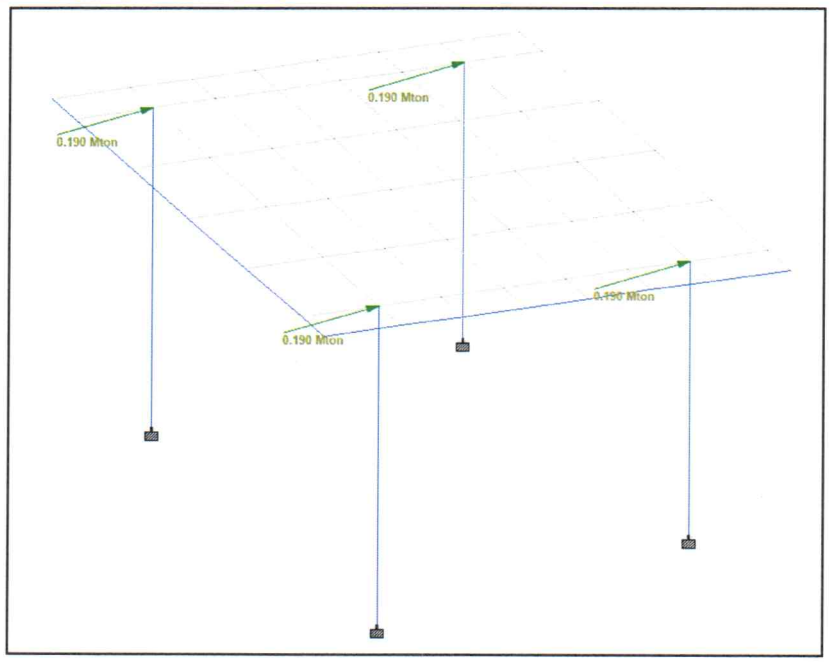


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

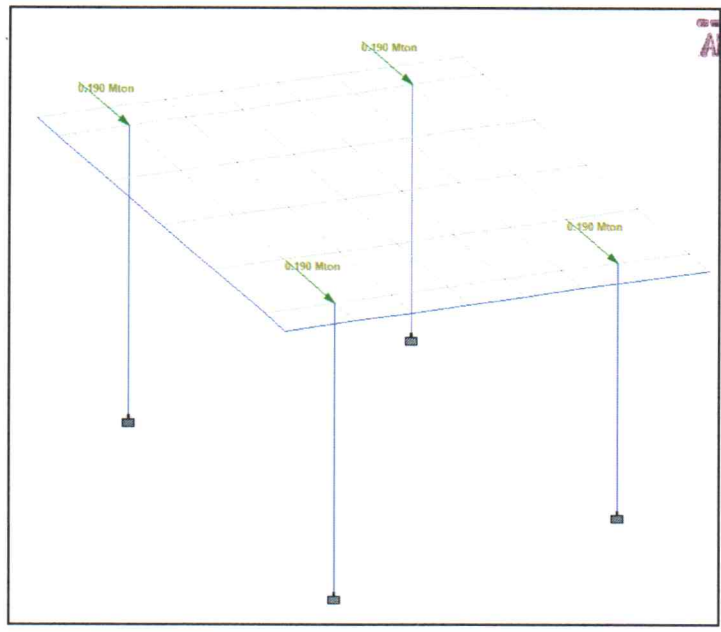


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Cobertura 2: Estacionamiento Lateral Izquierdo**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008285

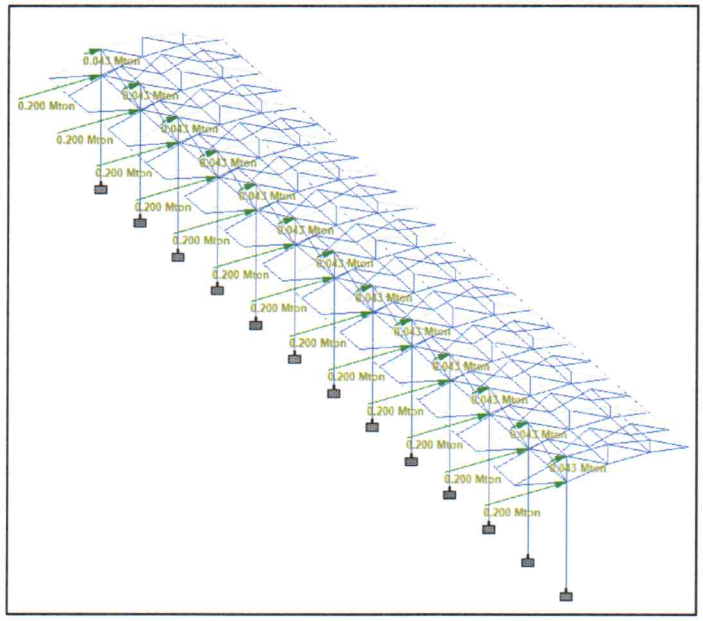


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

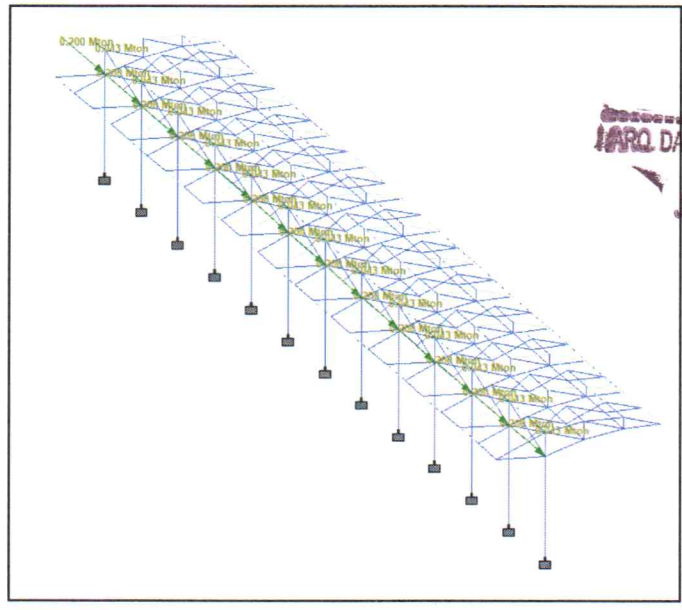


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Cobertura 3: Estacionamiento Central**

008284

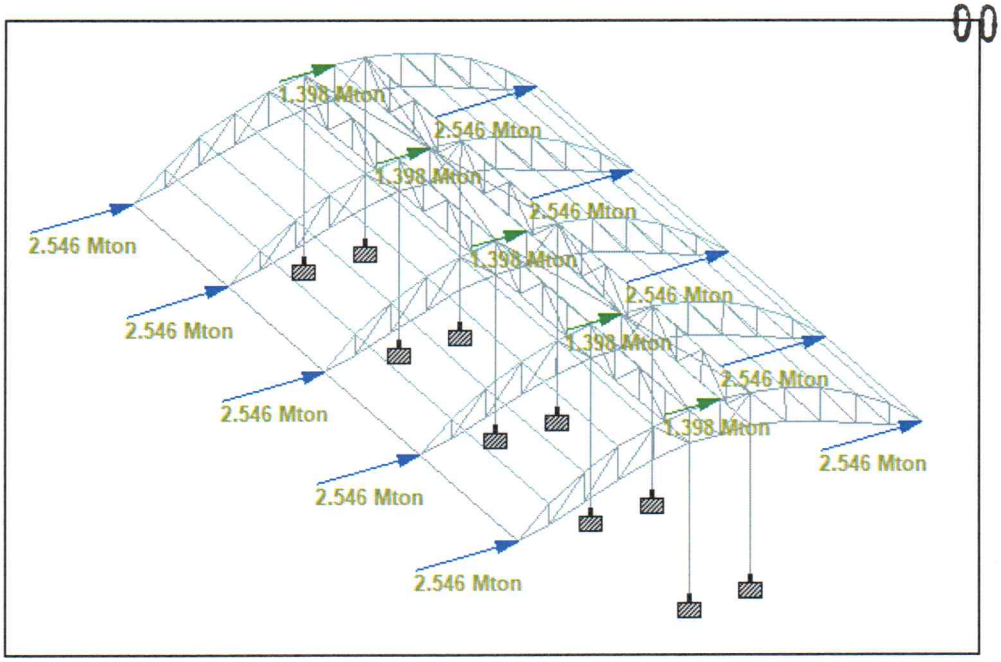
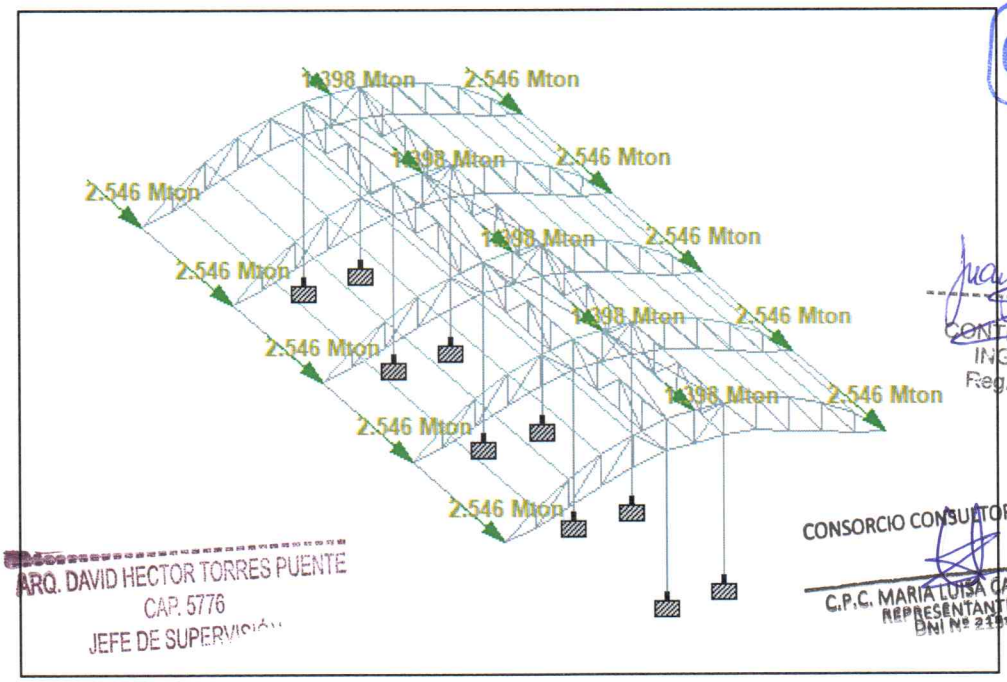


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

CONFORME



JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21848425

Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Cobertura 4: Estacionamiento lateral derecho**

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30992

008283

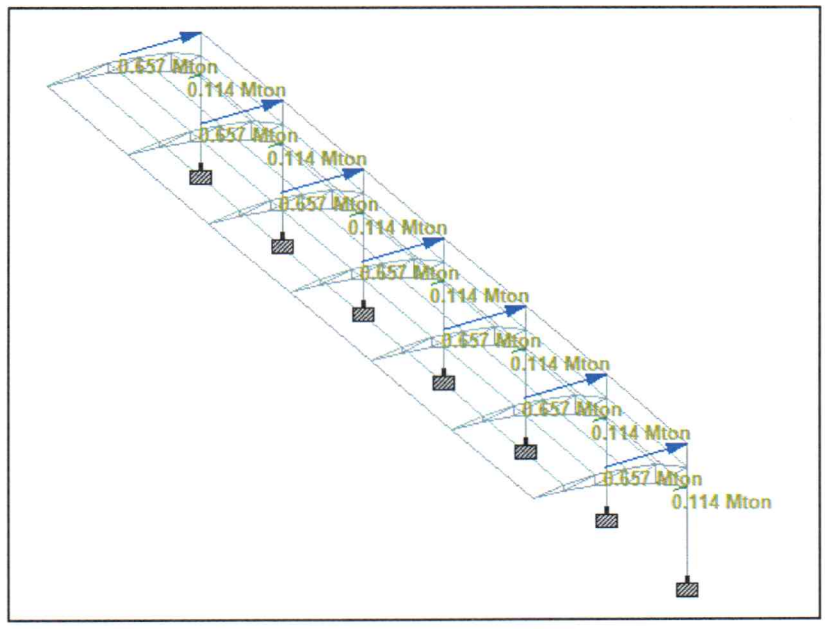
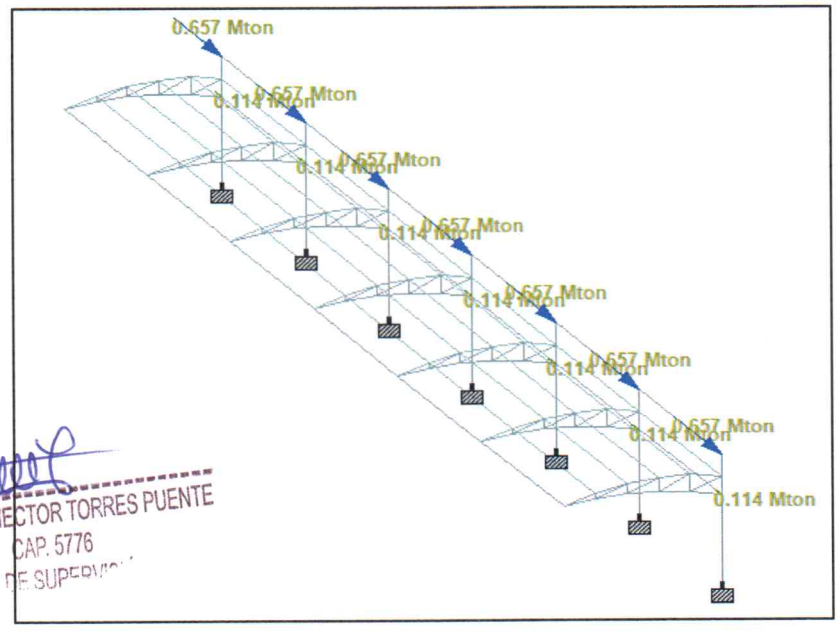


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X



CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
- DE SUPERVI...

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
DNI Nº 21940429

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008282

✓ **Cobertura 5: Estacionamiento de Servicios**

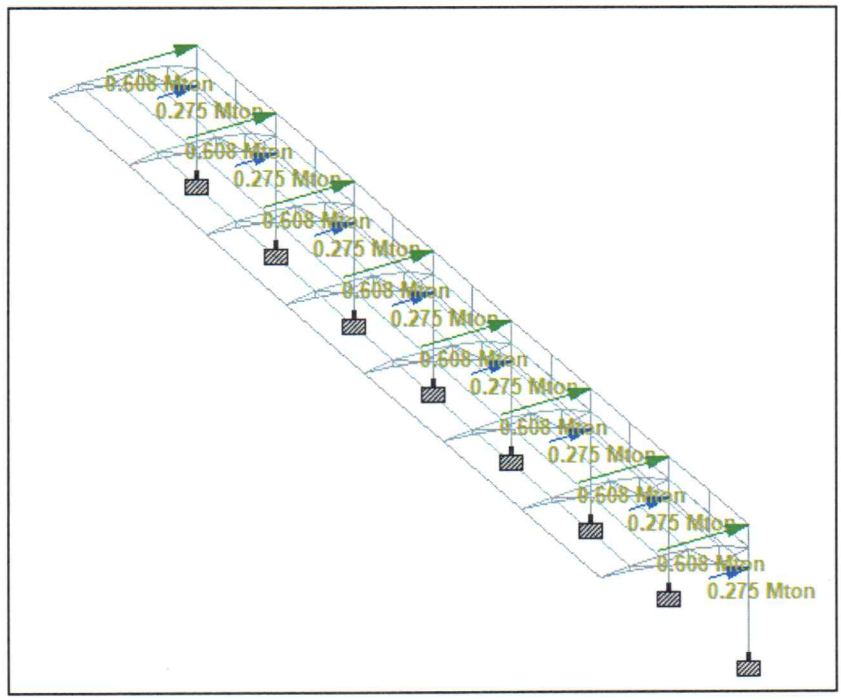


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

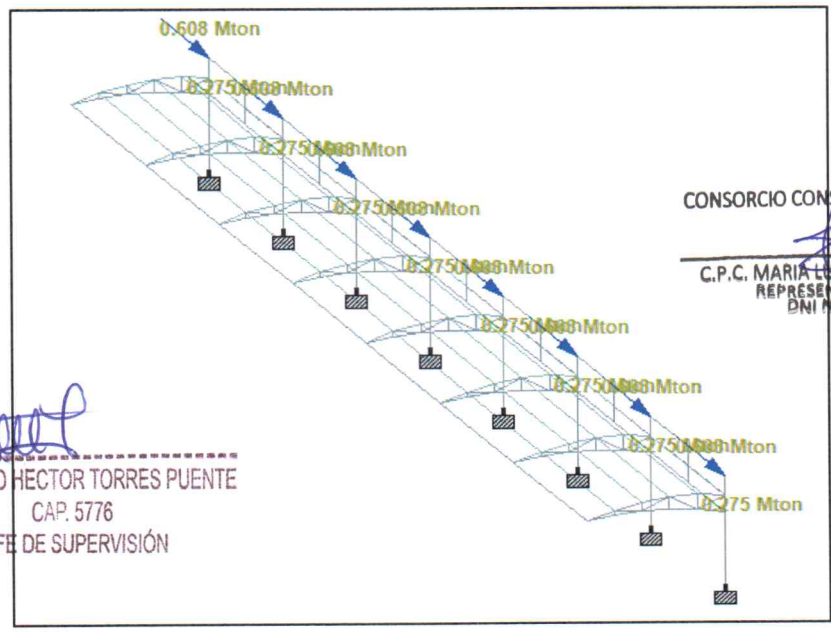


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Cobertura 6**

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008281

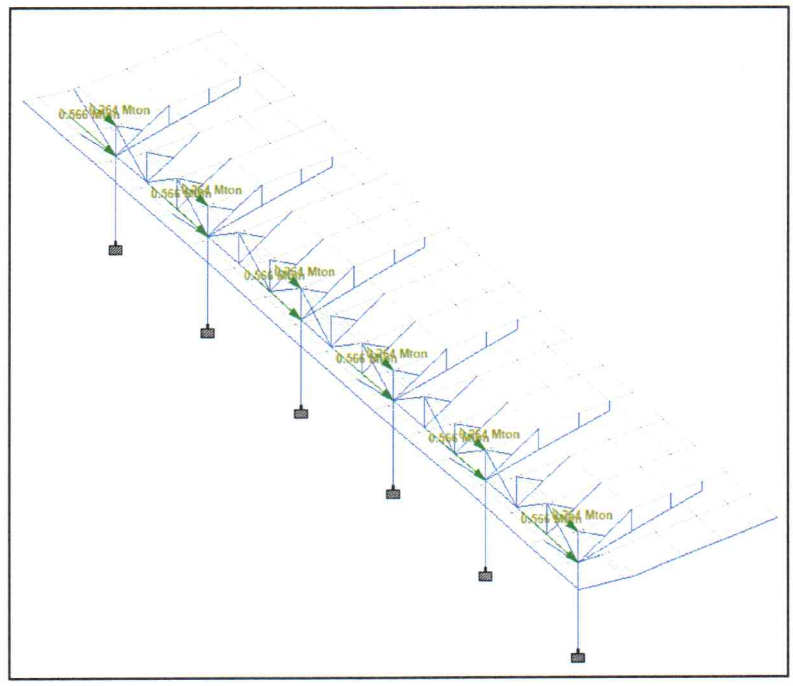


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

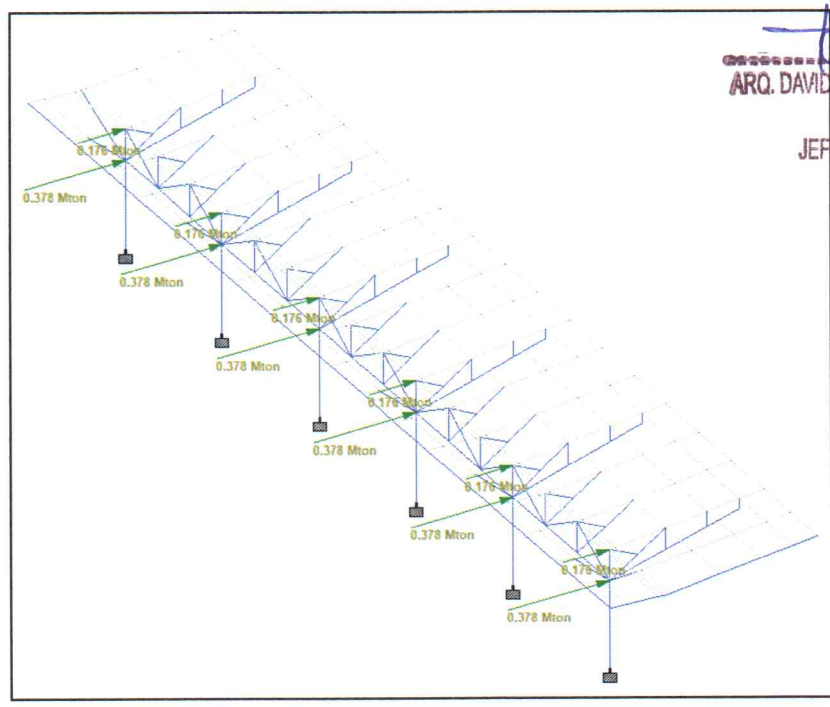


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

✓ **Cobertura 7**

008280

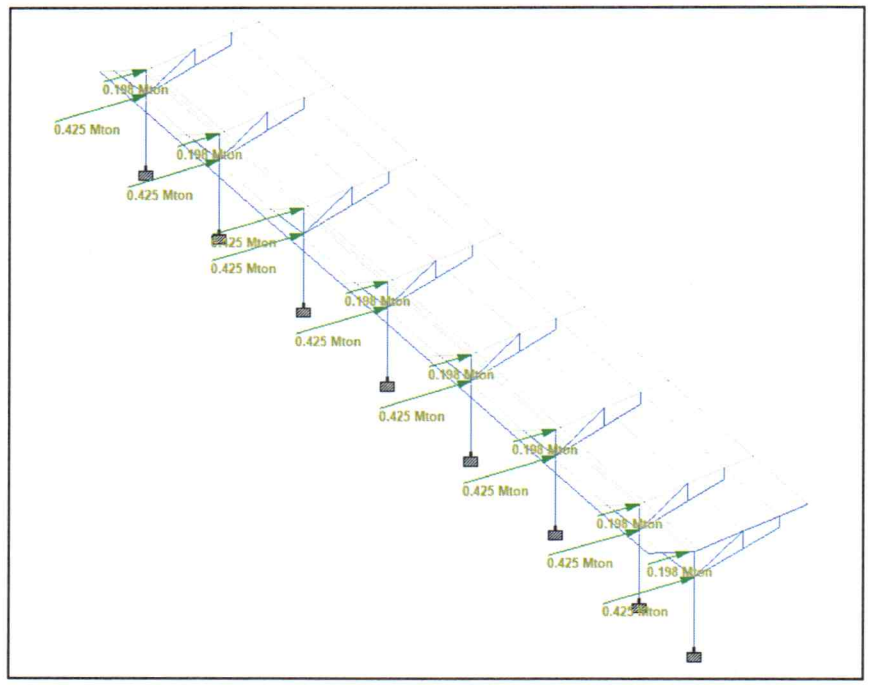


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

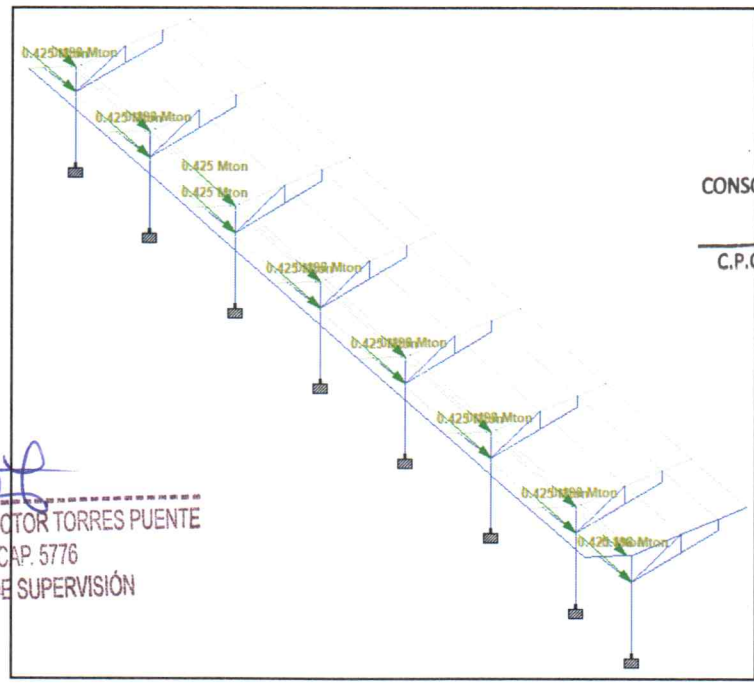


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

12.1.5 Resultados

Se realizó un análisis sísmico estático cargando la estructura mediante fuerzas concentradas aplicadas en la cobertura metálica en ambas direcciones X, Y.

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

✓ **Cobertura 1: Estacionamiento**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.321	1	0.321	0.321	503	0.001	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.349	1	0.349	0.349	503	0.001	0.010

CONFORME

✓ **Cobertura 2: Estacionamiento Lateral Izquierdo**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=3				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	1.117	3	3.351	0.675	67	0.010	0.010
1	0.892	3	2.676	2.676	279	0.010	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=3				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.468	3	1.404	0.045	67	0.001	0.010
1	0.453	3	1.359	1.359	279	0.005	0.010

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21946425

✓ **Cobertura 3: Estacionamiento Central**

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=4				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.395	3	1.185	0.708	90	0.008	0.010
1	0.159	3	0.477	0.477	420	0.001	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=4				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.242	3	0.726	0.387	90	0.004	0.010
1	0.113	3	0.339	0.339	420	0.001	0.010

✓ **Cobertura 4: Estacionamiento Lateral derecho**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=4				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.395	3	1.185	0.708	85	0.008	0.010
1	0.159	3	0.477	0.477	380	0.001	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=4				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.242	3	0.726	0.387	85	0.005	0.010
1	0.113	3	0.339	0.339	380	0.001	0.010

CONFORME

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946429

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

✓ **Cobertura 5: Estacionamiento de Servicios**

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

008277

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=4				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.177	3	0.531	0.273	85	0.003	0.010
1	0.086	3	0.258	0.258	380	0.001	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=4				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.164	3	0.492	0.159	85	0.002	0.010
1	0.111	3	0.333	0.333	380	0.001	0.010

✓ **Cobertura 6:**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.046	3	0.138	0.138	360	0.000	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.622	3	1.866	1.866	345	0.005	0.010

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

✓ **Cobertura 7:**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.409	1	0.409	0.075	80	0.001	0.010
1	0.334	1	0.334	0.334	220	0.002	0.010

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

SISMO EN LA DIRECCION Y-Y			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	2.17	1	2.170	0.758	80	0.009	0.010
1	1.412	1	1.412	1.412	220	0.006	0.010

12.1.6 Diseño de coberturas

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425

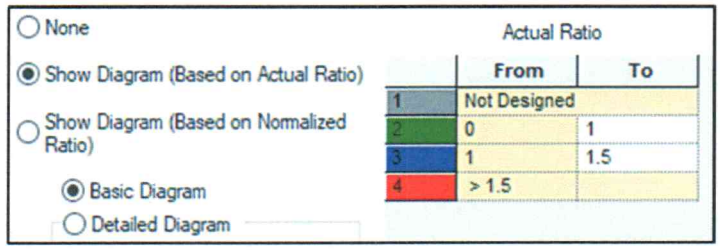
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30602

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008276

✓ **Cobertura 1: Estacionamiento**



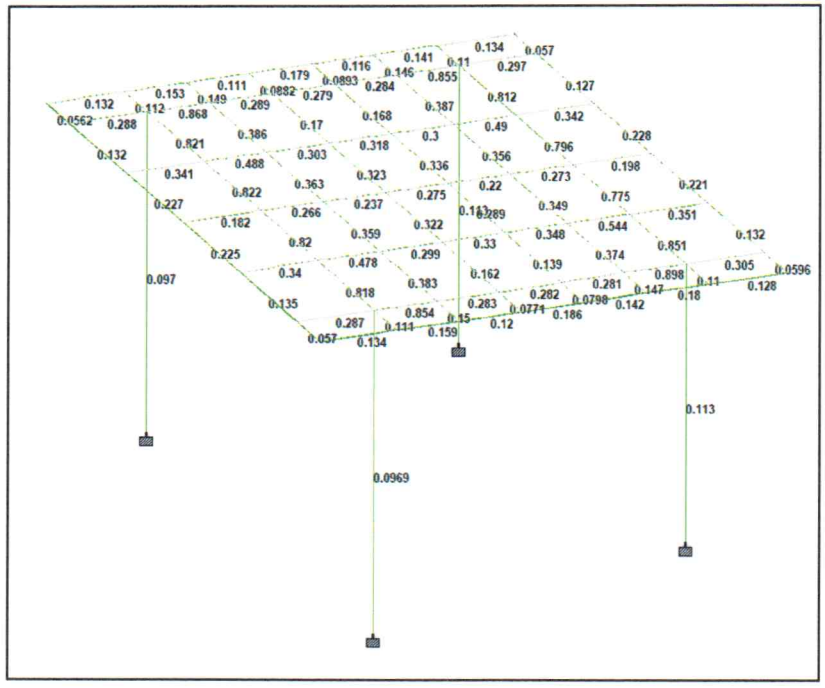


Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de Columna (d) CM-1 10''x10''x3/8"***

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

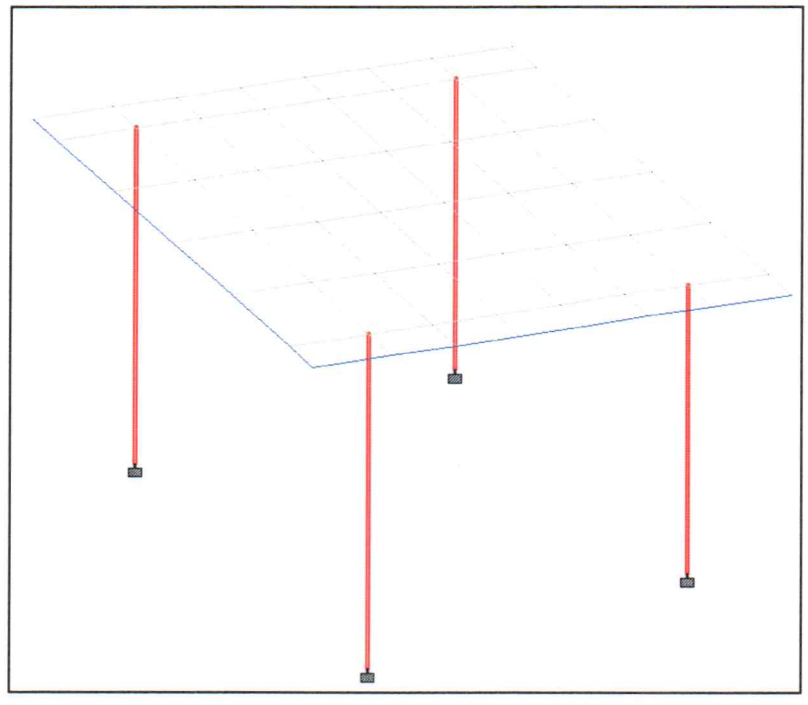
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21949425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008275



Steel Design (Track 2) Beam 144 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                  Y        PROPERTIES   |
|*************                                     |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|     ------------ |
|MEMBER 144  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |     AX =   8.19 |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z  AY =   3.65 |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |     AZ =   3.65 |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|     SY =  11.47 |
|            *                                            SZ =  11.47 |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.63 --->|           RY =   1.89 |
|*************                                            RZ =   1.89 |
|                                                                     |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                     |
|PARAMETER        |                                   L7  STRESSES    |
|IN KNS  CMS      |                                       IN NEWTON MMS|
|---------------  +                              L7     -------------|
| KL/R-Y=  53.03  |                           L7          FA  = 125.07 |
| KL/R-Z=  53.03  +                       L7              fa  =   0.15 |
| UNL    =  63.00 |                    L7                 FCZ = 163.82 |
| CB     =   1.00 +                                        FTZ = 163.82 |
| CMY    =   0.85 |                L7                     FCY = 163.82 |
| CMZ    =   0.85 +             L7                        FTY = 163.82 |
| FYLD   =  24.82 |L7 L7  L7  L7                           fbz =   7.53 |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   1.49 |
| DFF    =   0.00  0.1                                     Fey = 375.38 |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 375.38 |
|                                 (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28 |
|                                                          fv  =   0.16 |
|                                                                     |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                   ----------------------                            |
|                                                                     |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                     |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0    |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0    |
|   LOADING        0          0          0          0           0    |
|                                                                     |
|*********************************************************************|
|*                                                                    *|
|*                   DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                   ---------------                                  *|
|*                                                                    *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/         *|
|*       FX              MY              MZ           LOCATION        *|
|*      ==========================================                    *|
|*        PASS        AISC- H1-3      5.623E-02        15             *|
|*       0.12 C          0.02           0.09           0.63            *|
|*                                                                    *|
|*********************************************************************|
|                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de Viga (a) 8''x3''x1/4''***

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

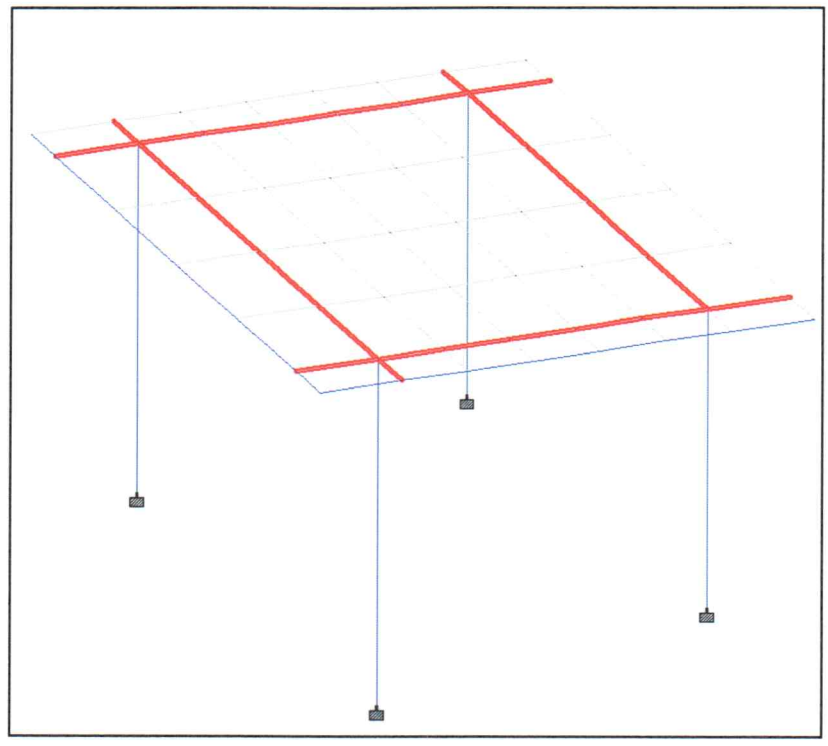
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008274



Steel Design (Track 2) Beam 150 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |==========================|   |=====|      ------------ |
|MEMBER 150  *  |  AISC SECTIONS           |   |     |      AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203             |   |     |--Z   AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |      AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|      SY =  11.47  |
|            *                                              SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.23 --->|              RY =   1.89  |
|*************                                              RZ =   1.89  |
|                                                                        |
|                 0.2 (KNS-METRE)                                        |
|PARAMETER        |                                   L7  STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |                              L7       IN NEWTON MMS|
|---------------  +                           L7          ------------- |
| KL/R-Y=  65.33  |                        L7             FA  = 117.13  |
| KL/R-Z=  65.33  +                     L7                fa  =   1.15  |
| UNL   = 123.19  |                                        FCZ = 163.82  |
| CB    =   1.00  +              L7  L7                    FTZ = 163.82  |
| CMY   =   0.85  |                                        FCY = 163.82  |
| CMZ   =   0.85  +       L7  L7                           FTY = 163.82  |
| FYLD  =  24.82  |L7 L7                                   fbz =  19.97  |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.12  |
| DFF   =   0.00   0.1                                     Fey = 247.36  |
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE         Fez = 247.36  |
|                                (WITH LOAD NO.)           FV  =  99.28  |
|                                                          fv  =   0.47  |
|                                                                        |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)               |
|                   ------------------------                             |
|                                                                        |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z     |
|                                                                        |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|   LOCATION     0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|    LOADING       0          0          0          0           0        |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                       *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                       *|
|*                     ---------------                                   *|
|*                                                                       *|
|*      RESULT/      CRITICAL COND/      RATIO/        LOADING/         *|
|*       FX              MY               MZ           LOCATION         *|
|*      ==================================================               *|
|*        PASS        AISC- H1-3       1.324E-01         7              *|
|*        0.94 C        0.00             0.23            1.23             *|
|*                                                                       *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

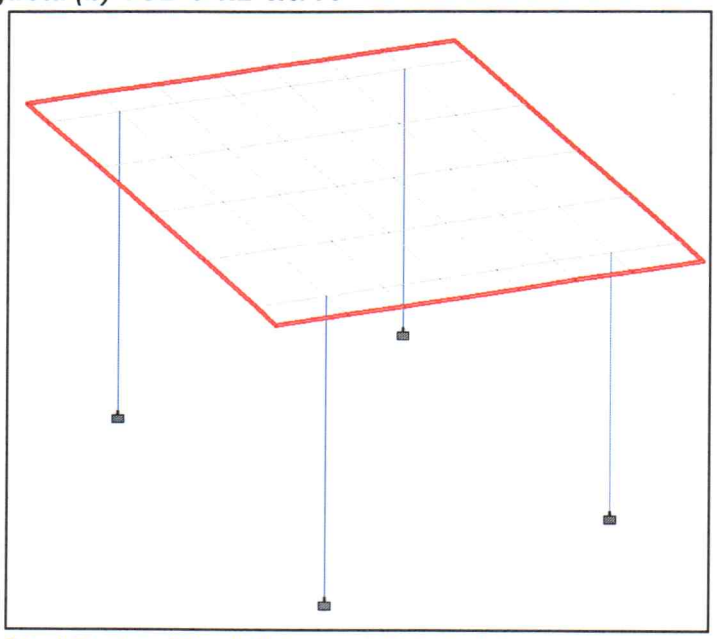
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008273

- ***Diseño de Vigueta (b) TUB 8"x2"x3/16"***



Steel Design (Track 2) Beam 144 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|************                                       |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------  |
|MEMBER 144  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|      SY =  11.47  |
|            *                                             SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.63 --->|            RY =   1.89  |
|************                                             RZ =   1.89  |
|                                                                       |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |                                   L7  STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |                                       IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                 L7   ------------|
| KL/R-Y=  53.03  |                             L7          FA  = 125.07 |
| KL/R-Z=  53.03  +                         L7              fa  =   0.15 |
| UNL    =  63.00 |                     L7                  FCZ = 163.82 |
| CB     =   1.00 +                                          FTZ = 163.82 |
| CMY    =   0.85 |                 L7                      FCY = 163.82 |
| CMZ    =   0.85 +             L7                           FTY = 163.82 |
| FYLD   =  24.82 |L7 L7  L7  L7                            fbz =   7.53 |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   1.49 |
| DFF    =   0.00  0.1                                       Fey = 375.38 |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez = 375.38 |
|                                 (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.23 |
|                                                            fv  =   0.16 |
|                                                                       |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)              |
|                   --------------------------                          |
|                                                                       |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z    |
|                                                                       |
|     VALUE     0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|  LOCATION     0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|   LOADING       0          0          0          0           0        |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                   DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                       *|
|*                   ---------------                                   *|
|*                                                                     *|
|*      RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/         *|
|*       FX             MY               MZ          LOCATION          *|
|*      ==================================================             *|
|*        PASS       AISC- H1-3       5.623E-02        15              *|
|*       0.12 C        0.02             0.09           0.63             *|
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

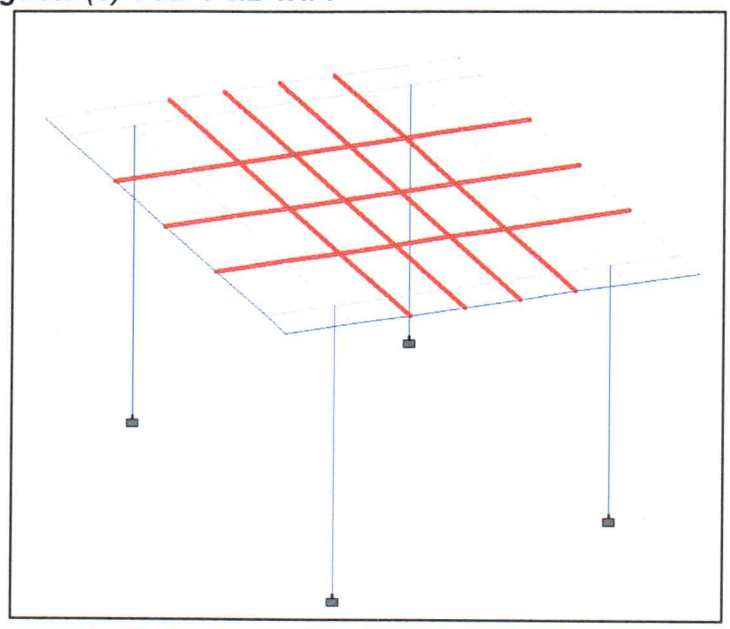
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO BOJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008272

- ***Diseño de Vigueta (c) TUB 6"x2"x1/4"***



Steel Design (Track 2) Beam 145 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                     |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|     ------------  |
|MEMBER 145  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |     AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z  AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |     AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  =========================   |=====|     SY =  11.47  |
|            *                                           SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.55 --->|          RY =   1.89  |
|*************                                           RZ =   1.89  |
|                                                                       |
|                 0.2 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L7                                     STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |   L7                                  IN NEWTON MMS |
|---------------  +                                       -------------|
| KL/R-Y=  53.03  |       L15 L15                         FA  = 125.07  |
| KL/R-Z=  53.03  +              L15                      fa  =   1.07  |
| UNL   = 155.00  |                                       FCZ = 163.82  |
| CB    =   1.00  +                  L15                  FTZ = 163.82  |
| CMY   =   0.85  |                      L15              FCY = 163.82  |
| CMZ   =   0.85  +                          L15 L15      FTY = 163.82  |
| FYLD  =  24.82  |                                 L15 L15 fbz =  17.85  |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---| fby =   2.35  |
| DFF   =   0.00   0.0                                    Fey = 375.38  |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE      Fez = 375.38  |
|                                (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28  |
|                                                         fv  =   0.52  |
|                                                                       |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)              |
|                   --------------------------                          |
|                                                                       |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y   MOMENT-Z     |
|                                                                       |
|    VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0        |
|  LOCATION     0.0        0.0        0.0        0.0        0.0        |
|   LOADING       0          0          0          0          0         |
|-----------------------------------------------------------------------|
|*********************************************************************|
|*                                                                    *|
|*                   DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                   ---------------                                  *|
|*                                                                    *|
|*     RESULT/      CRITICAL COND/      RATIO/        LOADING/        *|
|*      FX              MY               MZ           LOCATION        *|
|*     ==================================================             *|
|*       PASS        AISC- H1-3       1.319E-01         7            *|
|*      0.00 C         0.03             0.20            0.00           *|
|*                                                                    *|
|*********************************************************************|
|-----------------------------------------------------------------------|
```

✓ **Cobertura 2: Estacionamiento Lateral Izquierdo**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 38692

CONFORME

008271

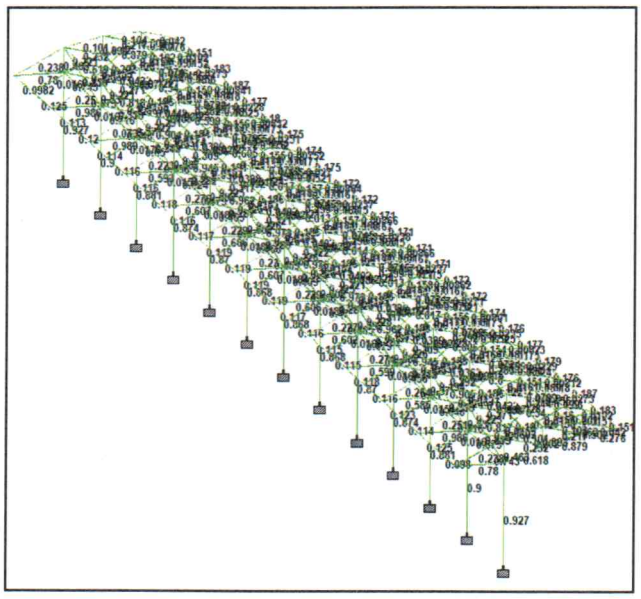
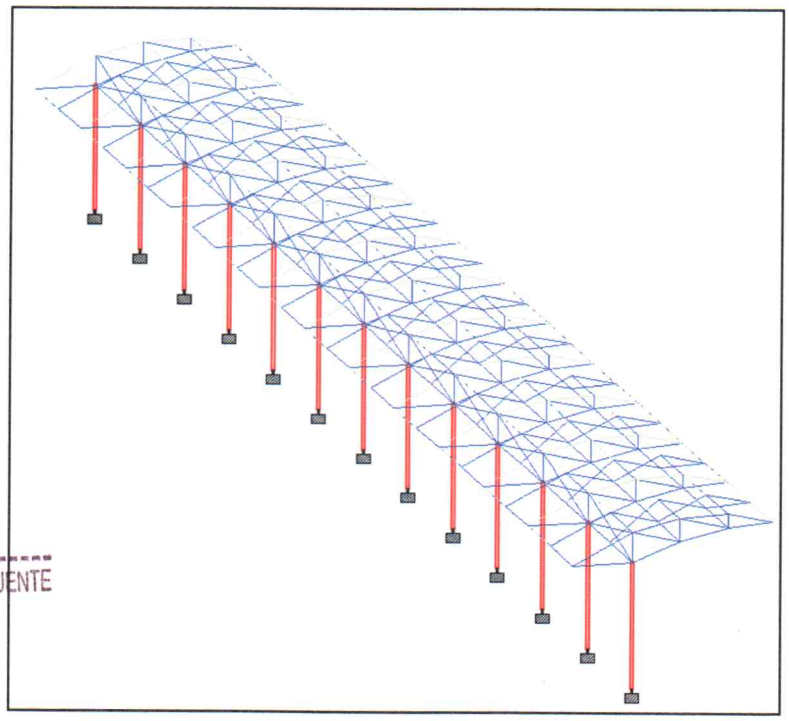


Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de Columna (d) PIPE 6"x1/4"***



CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946423

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

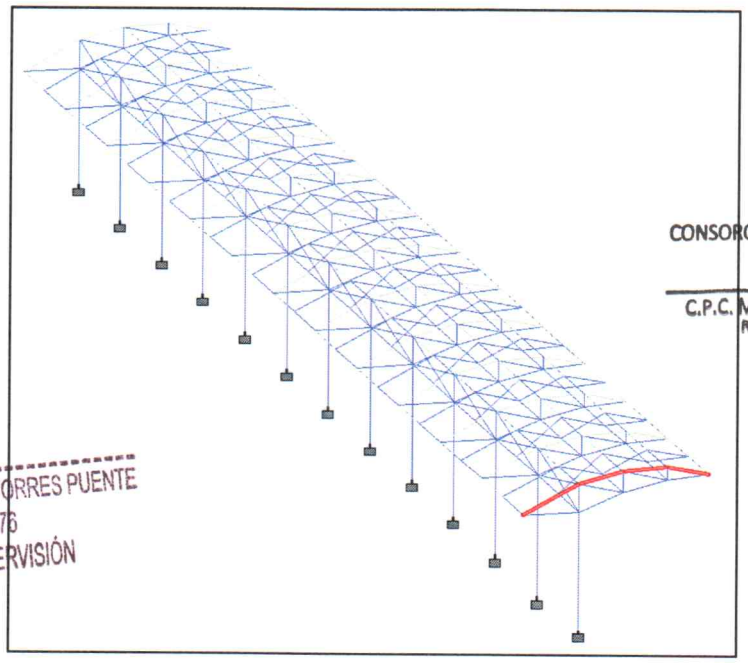
GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

008270

Steel Design (Track 2) Beam 1 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                Y        PROPERTIES    |
|*************                                  |        IN  CMS UNIT  |
|            *  |=========================|   ==| |==     ------------  |
|MEMBER   1  *  |          UPT            |     | |       AX =  22.34  |
|            *  | UP  PIP6                |     | | --Z   AY =  11.00  |
|DESIGN CODE *  |                         |     | |       AZ =  11.00  |
| AISC-1989  *  ===========================   ==| |==     SY =  79.96  |
|            *                                              SZ =  79.96  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.79 --->|             RY =   5.22  |
|*************                                              RZ =   5.22  |
|                                                                        |
|                 12.5 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L12                                      STRESSES     |
|IN MNS  CMS      |   L12                                   IN NEWTON MMS|
|---------------  +       L12                               ------------|
| KL/R-Y=  19.14  |           L12                           FA  = 142.48 |
| KL/R-Z=  19.14  +               L12                       fa  =   2.06 |
| UNL   = 279.00  |                                         FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                   L12                   FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                       L12               FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                           L8            FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |                               L8  L8  L8 fbz = 156.67 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00 |
| DFF   =   0.00   5.8                                      Fey =3881.06 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez =3881.06 |
|                                  (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28 |
|                                                           fv  =   2.61 |
|                                                                        |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)             |
|                     -------------------------                          |
|                                                                        |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y   MOMENT-Z    |
|                                                                        |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0        0.0       |
|  LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0        0.0       |
|   LOADING         0          0          0          0          0       |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                     ---------------                                  *|
|*                                                                      *|
|*      RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/         *|
|*       FX              MY              MZ           LOCATION         *|
|*      ==================================================             *|
|*        PASS        AISC- H1-3      9.708E-01        12              *|
|*       4.59 C         -0.00          12.53           0.00             *|
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de Viga (b) PIPE 3"x3/16"***



CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148[illegible]

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

008269

Steel Design (Track 2) Beam 299 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                        Y        PROPERTIES   |
|*************                                           |        IN  CMS UNIT |
|            *  |==========================|   ==| |==        ------------ |
|MEMBER 299  *  |  AISC SECTIONS           |     | |          AX =   1.51  |
|            *  | ST  PIPS5                |     | |  --Z     AY =   0.77  |
|DESIGN CODE *  |                          |     | |          AZ =   0.77  |
| AISC-1989  *  ============================   ==| |==        SY =   0.62  |
|            *                                                SZ =   0.62  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.11 --->|                RY =   0.66  |
|*************                                                RZ =   0.66  |
|                                                                            |
|                  0.0 (KNS-METRE)                                           |
|PARAMETER         |L8                                        STRESSES     |
|IN KNS  CMS       |                                          IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                           -------------|
| KL/R-Y= 150.56  |   L8                                      FA  = 148.93 |
| KL/R-Z= 150.56  +                                       L7  fa  =   3.61 |
| UNL   = 110.98  |                                           FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +       L8                                  FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                L7  L7  L7          L8     FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                                           FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |            L8              L7  L8         fbz =   3.18 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00 |
| DFF   =   0.00   0.0                                        Fey =  46.57 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez =  46.57 |
|                                  (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28 |
|                                                             fv  =   0.10 |
|                                                                            |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                 |
|                     -------------------------                              |
|                                                                            |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z       |
|                                                                            |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0          |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0          |
|    LOADING        0          0          0          0           0          |
|                                                                            |
|****************************************************************************|
|*                                                                           *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                         *|
|*                       ---------------                                     *|
|*                                                                           *|
|*       RESULT/      CRITICAL COND/      RATIO/         LOADING/            *|
|         FX              MY               MZ           LOCATION             |
|         ==================================================                 |
|          PASS        AISC- H2-1       4.365E-02          8                 |
|          0.54 T        0.00             0.00            0.00                |
|*                                                                           *|
|****************************************************************************|
|                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de Viga (c) PIPE 2"x3/16"***

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546125

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

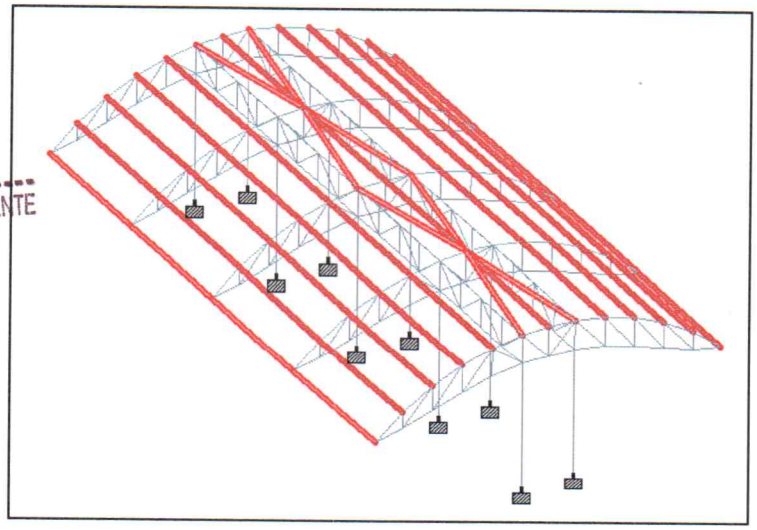
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008265

Steel Design (Track 2) Beam 838 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |==========================|   ==| |==      ------------      |
|MEMBER 838  *  |  AISC SECTIONS           |     | |        AX =  88.29      |
|            *  | ST  PIPX120              |     | | --Z    AY =  44.06      |
|DESIGN CODE *  |                          |     | |        AZ =  44.06      |
| AISC-1989  *  ============================   ==| |==      SY = 670.85      |
|            *                                                SZ = 670.85      |
|            *  |<---LENGTH (M)=     4.23 --->|               RY =  11.11      |
|*************                                                RZ =  11.11      |
|                                                                             |
|                 77.6 (KNS-METRE)                                            |
|PARAMETER        |L14                                        STRESSES        |
|IN KNS  CMS      |                                           IN NEWTON MMS   |
|---------------  +   L14                                 L12 -------------   |
| KL/R-Y=   9.00  |       L15                          L12    FA  = 146.24    |
| KL/R-Z=   9.00  +                                           fa  =   4.17    |
| UNL   = 422.90  |           L15                 L12         FCZ = 163.82    |
| CB    =   1.00  +               L15         L12             FTZ = 163.82    |
| CMY   =   0.85  |                                           FCY = 163.82    |
| CMZ   =   0.85  +                       L12                 FTY = 163.82    |
| FYLD  =  24.82  |                   L15                     fbz = 115.66    |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00   |
| DFF   =   0.00   3.8                                        Fey=0.1302E+5   |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez=0.1302E+5   |
|                                  (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28    |
|                                                             fv  =   7.51    |
|                                                                             |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                   |
|                    --------------------------                               |
|                                                                             |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z          |
|                                                                             |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0            |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0            |
|   LOADING        0          0          0          0           0            |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                            *|
|*                     ---------------                                        *|
|*                                                                            *|
|*      RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/               *|
|*        FX            MY               MZ           LOCATION               *|
|                  ========================================                   |
|        PASS       AISC- H1-3        7.346E-01          15                   |
|       36.87 C       -77.57            2.00             0.00                 |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de Viguetas (c) PIPE 2"x3/16"***



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008264

Steel Design (Track 2) Beam 328 Select 1

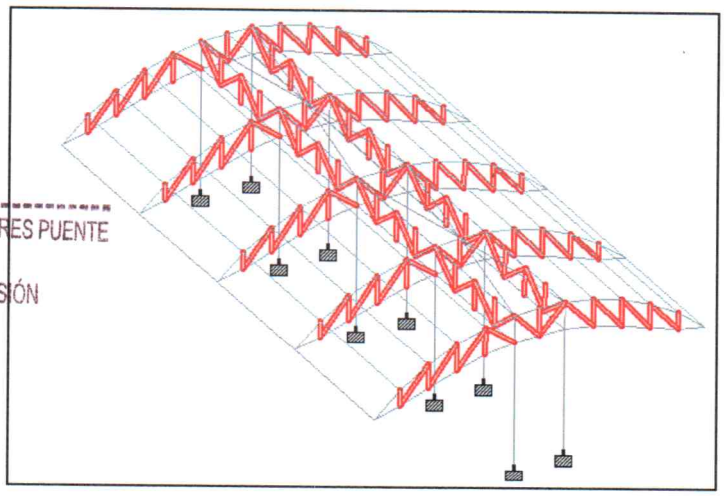
```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |=============================|   ==| |==     ------------     |
|MEMBER 328  *  |  AISC SECTIONS              |     | |       AX =   9.03    |
|            *  | ST  PIPS20                  |     | |  --Z  AY =   4.52    |
|DESIGN CODE *  |                             |     | |       AZ =   4.52    |
| AISC-1989  *  ==============================   ==| |==     SY =  11.39    |
|            *                                                SZ =  11.39    |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.09 --->|               RY =   1.96    |
|*************                                                RZ =   1.96    |
|                                                                            |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                            |
|PARAMETER        |L15                                  L13 STRESSES         |
|IN KNS  CMS      |                                         IN NEWTON MMS    |
|---------------  +   L15                                   -------------    |
| KL/R-Y=  51.22  |                                 L13     FA  = 126.16     |
| KL/R-Z=  51.22  +       L15                               fa  =  85.78     |
| UNL   = 108.71  |                                         FCZ = 163.82     |
| CB    =   1.00  +                             L13         FTZ = 163.82     |
| CMY   =   0.85  |           L15                           FCY = 163.82     |
| CMZ   =   0.85  +                     L14 L14             FTY = 163.82     |
| FYLD  =  24.82  |               L15 L14                   fbz =  11.94     |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fbY =   0.00     |
| DFF   =   0.00   0.1                                      Fey = 402.30     |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 402.30     |
|                                  (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28     |
|                                                           fv  =   0.42     |
|                                                                            |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                 |
|                     --------------------------                             |
|                                                                            |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z       |
|                                                                            |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0          |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0          |
|    LOADING       0          0          0          0           0           |
|                                                                            |
|****************************************************************************|
|*                                                                           *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                           *|
|*                     ---------------                                       *|
|*                                                                           *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/               *|
|*       FX              MY              MZ           LOCATION               *|
|         ==================================================                |
|         PASS        AISC- H1-1      7.587E-01         13                  |
|        77.48 C        0.14            0.00            1.09                 |
|*                                                                           *|
|****************************************************************************|
|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

- ***Diseño de montantes y diagonales del tijeral (b) PIPE 3"x3/16"***



JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008263

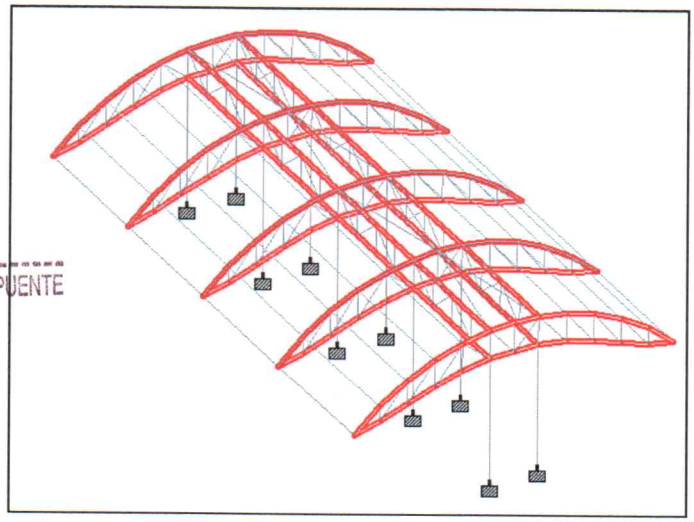
Steel Design (Track 2) Beam 411 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |=============================|   ==| |==    ------------     |
|MEMBER 411  *  |  AISC SECTIONS              |     | |      AX =   9.03     |
|            *  | ST  PIPS20                  |     | | --Z  AY =   4.52     |
|DESIGN CODE *  |                             |     | |      AZ =   4.52     |
| AISC-1989  *  ==============================   ==| |==    SY =  11.39     |
|            *                                                SZ =  11.39     |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.09 --->|               RY =   1.95     |
|*************                                               RZ =   1.95     |
|                                                                             |
|                 0.3 (KNS-METRE)                                             |
|PARAMETER        |                                   L12 STRESSES          |
|IN KNS  CMS      |                              L12      IN NEWTON MMS      |
|--------------  +                                         -------------      |
| KL/R-Y=  51.22  |                            L12          FA  = 126.16      |
| KL/R-Z=  51.22  +                        L12              fa  =  99.99      |
| UNL    = 109.48 |                     L12                 FCZ = 163.82      |
| CB     =   1.00 +                                         FTZ = 163.82      |
| CMY    =   0.85 |L8                                       FCY = 163.82      |
| CMZ    =   0.85 +  L8             L12                     FTY = 163.82      |
| FYLD   =  24.82 |      L14 L14 L14                       fbz =  25.94      |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00 |
| DFF    =   0.00  0.0                                      Fey = 402.30      |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE         Fez = 402.30      |
|                                 (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28      |
|                                                            fv  =   0.86      |
|                                                                             |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                   |
|                    --------------------------                               |
|                                                                             |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z          |
|                                                                             |
|     VALUE      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0           |
|  LOCATION      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0           |
|   LOADING        0           0          0          0           0           |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                            *|
|*                     ---------------                                        *|
|*                                                                            *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/                *|
|        FX            MY               MZ           LOCATION                 |
|       ==========================================================            |
|        PASS       AISC- H1-1       9.717E-01         12                     |
|       90.31 C        -0.05           0.29           1.09                    |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

CONFORME

- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (a) PIPE 4"x3/16"***



JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Angel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008262

Steel Design (Track 2) Beam 584 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT     |
|            *  |==========================|   ==| |==      ------------      |
|MEMBER 584  *  |  AISC SECTIONS           |     | |        AX =  19.10       |
|            *  | ST  PIPX40               |     | | --Z    AY =   9.60       |
|DESIGN CODE *  |                          |     | |        AZ =   9.60       |
| AISC-1989  *  ============================   ==| |==      SY =  49.67       |
|            *                                                SZ =  49.67       |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.08 --->|               RY =   3.86       |
|*************                                                RZ =   3.86       |
|                                                                               |
|                 4.5 (KNS-METRE)                                               |
|PARAMETER        |L13                                        STRESSES        |
|IN KNS  CMS      |   L13                                     IN NEWTON MMS   |
|---------------  +       L13 L13                             -------------   |
| KL/R-Y=  25.94  |               L13                         FA  = 139.56     |
| KL/R-Z=  25.94  +                                           fa  =  56.81     |
| UNL   = 107.86  |                   L13                     FCZ = 163.82     |
| CB    =   1.00  +                       L13                 FTZ = 163.82     |
| CMY   =   0.85  |                           L13             FCY = 163.82     |
| CMZ   =   0.85  +                               L13         FTY = 163.82     |
| FYLD  =  24.82  |                                   L13 L13 fbz =  91.31     |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00     |
| DFF   =   0.00  -0.1                                        Fey =1569.16     |
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE            Fez =1569.16     |
|                                (WITH LOAD NO.)              FV  =  99.28     |
|                                                             fv  =   4.63     |
|                                                                               |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                    |
|                     --------------------------                                |
|                                                                               |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z          |
|                                                                               |
|     VALUE       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0            |
|  LOCATION       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0            |
|   LOADING         0           0          0          0           0            |
|                                                                               |
|*******************************************************************************|
|*                                                                             *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                             *|
|*                     ---------------                                         *|
|*                                                                             *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/                  *|
|        FX              MY              MZ           LOCATION                 |
|        ==================================================                    |
|         PASS        AISC- H1-2      9.389E-01        13                     |
|       108.50 C         0.04           4.54           0.00                    |
|*                                                                             *|
|*******************************************************************************|
|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
```

✓ **Cobertura 4: Estacionamiento lateral derecho**

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
DNI Nº 21548425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008261

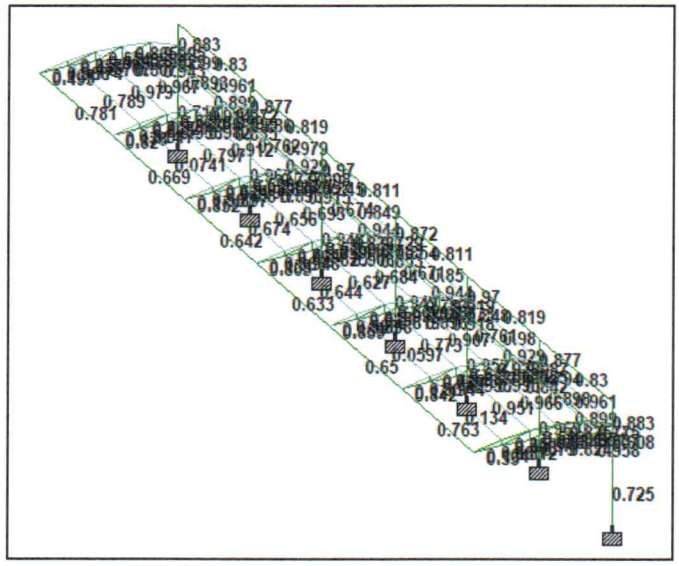
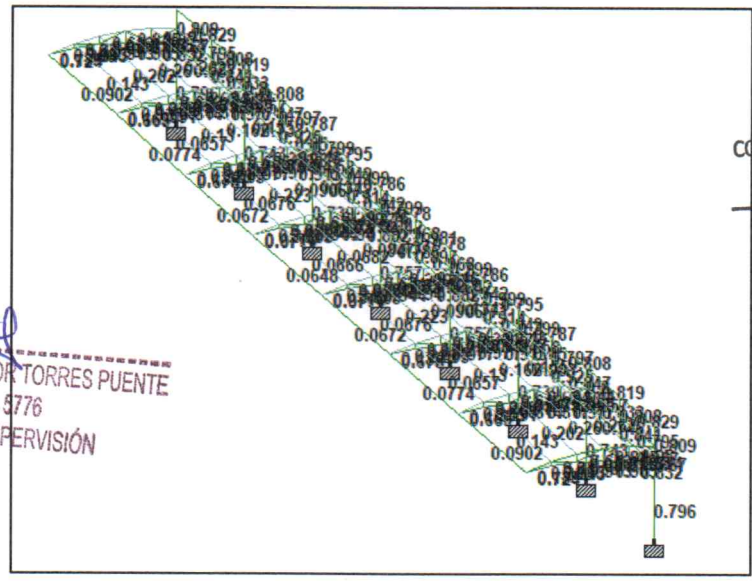


Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

✓ **Cobertura 5: Estacionamiento de Servicios**

CONFORME



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

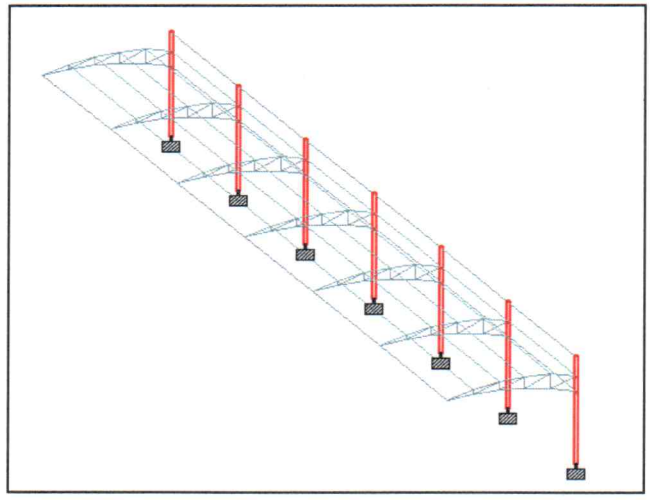
- ***Diseño de Columna (c) PIPE 10"x3/8"***

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61773

ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008260



Steel Design (Track 2) Beam 355 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT     |
|            *  |=============================|   ==| |==     ------------     |
|MEMBER 355  *  |  AISC SECTIONS              |     | |       AX =  74.19     |
|            *  | ST  PIPX100                 |     | |  --Z  AY =  36.07     |
|DESIGN CODE *  |                             |     | |       AZ =  36.07     |
| AISC-1989  *  ==============================   ==| |==     SY = 458.23     |
|            *                                                SZ = 458.23     |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.00 --->|               RY =   9.20     |
|*************                                                RZ =   9.20     |
|                                                                             |
|                 58.3 (KNS-METRE)                                            |
|PARAMETER        |                                   L12 STRESSES          |
|IN KNS  CMS      |                                L12      IN NEWTON MMS|
|---------------  +                           L12 L12        -------------|
| KL/R-Y=  10.86  |                        L12               FA  = 148.92   |
| KL/R-Z=  10.86  +                                          fa  =   2.61   |
| UNL   = 100.01  |                     L12                   FCZ = 163.82   |
| CB    =   1.00  +                 L12                       FTZ = 163.82   |
| CMY   =   0.85  |             L12                           FCY = 163.82   |
| CMZ   =   0.85  +         L12                                 FTY = 163.82   |
| FYLD  =  24.82  |L14L12                                       fbz = 127.33   |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00   |
| DFF   =   0.00  -0.0                                        Fey =8942.40   |
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE            Fez =8942.40   |
|                                (WITH LOAD NO.)              FV  =  99.28   |
|                                                             fv  =  16.22   |
|                                                                             |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                    |
|                   --------------------------                                |
|                                                                             |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z          |
|                                                                             |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0            |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0            |
|   LOADING        0          0          0          0           0            |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                   DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                              *|
|*                   ---------------                                          *|
|*                                                                            *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/                 *|
|*       FX             MY              MZ           LOCATION                 |
|        ==================================================                  |
|        PASS        AISC- H2-1       7.948E-01        12                    |
|       15.36 T         0.68            58.34          1.00                   |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

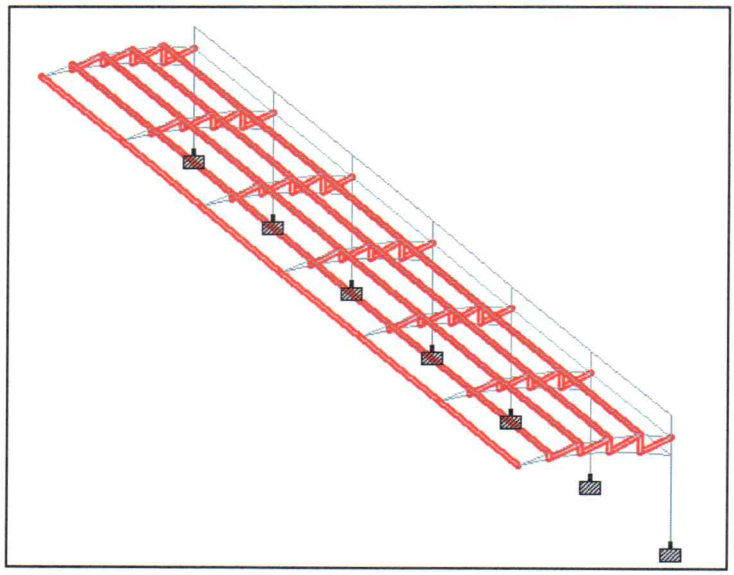
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

- ***Diseño de la vigueta, montantes y diagonales del tijeral (b) PIPE 2"x3/16"***

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 38892

008259



Steel Design (Track 2) Beam 619 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT     |
|            *  |==========================|   ==| |==      ------------      |
|MEMBER 619  *  |  AISC SECTIONS           |     | |        AX =   6.58       |
|            *  | ST  PIPX20               |     | |  --Z   AY =   3.25       |
|DESIGN CODE *  |                          |     | |        AZ =   3.25       |
| AISC-1989  *  ============================   ==| |==      SY =   8.63       |
|            *                                                SZ =   8.63       |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.10 --->|                RY =   1.99       |
|*************                                                RZ =   1.99       |
|                                                                               |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                               |
|PARAMETER        |                                   L12 STRESSES            |
|IN KNS  CMS      |                                       IN NEWTON MMS       |
|---------------  +                                 L12    -------------       |
| KL/R-Y=  50.21  |                             L12        FA  = 126.77         |
| KL/R-Z=  50.21  +                                        fa  = 107.17         |
| UNL    = 110.24 |                         L12            FCZ = 163.82         |
| CB     =   1.00 +                     L12                FTZ = 163.82         |
| CMY    =   0.85 |                                        FCY = 163.82         |
| CMZ    =   0.85 +L8                                      FTY = 163.82         |
| FYLD   =  24.82 |   L8  L13 L13 L13 L17                  fbz =  12.45         |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00         |
| DFF    =   0.00  0.0                                     Fey = 418.64         |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 418.64         |
|                                (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28         |
|                                                           fv  =   0.46         |
|                                                                               |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                      |
|                   ---------------------------                                 |
|                                                                               |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z            |
|                                                                               |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0              |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0              |
|   LOADING        0          0          0          0           0              |
|                                                                               |
|*******************************************************************************|
|*                                                                              *|
|*                   DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                                *|
|*                   ---------------                                            *|
|*                                                                              *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/                  *|
|*       FX            MY               MZ           LOCATION                  *|
|         ==================================================                   |
|         PASS        AISC- H1-1       9.322E-01        12                     |
|        70.52 C        -0.00            0.11           1.10                   |
|*                                                                              *|
|*******************************************************************************|
|                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

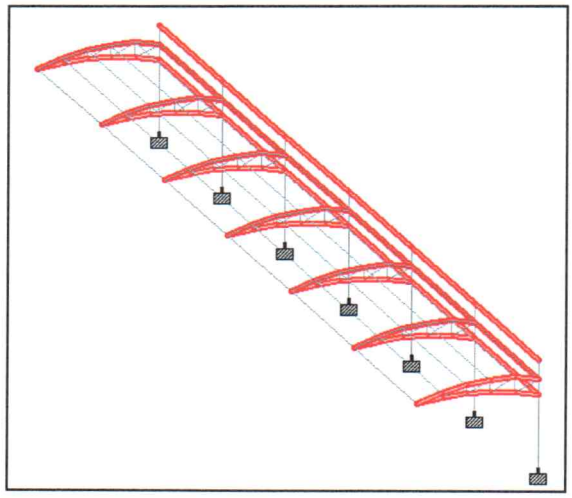
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (a) PIPE 3"x3/16"***

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008258



Steel Design (Track 2) Beam 710 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |==========================|   ==| |==      ------------      |
|MEMBER 710  *  |  AISC SECTIONS           |     | |        AX =  13.35      |
|            *  | ST  PIPE30               |     | |  --Z   AY =   6.74      |
|DESIGN CODE *  |                          |     | |        AZ =   6.74      |
| AISC-1989  *  ============================   ==| |==      SY =  26.69      |
|            *                                              SZ =  26.69      |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.06 --->|              RY =   2.98      |
|*************                                              RZ =   2.98      |
|                                                                            |
|                 1.6 (KNS-METRE)                                            |
|PARAMETER        |                                     L12 STRESSES         |
|IN KNS  CMS      |                                 L12     IN NEWTON MMS    |
|---------------  +                          L12 L12        -------------    |
| KL/R-Y=  23.55  |                      L12                FA  = 135.93      |
| KL/R-Z=  23.55  +                                          fa  =  56.12      |
| UNL   = 106.48  |                  L12                    FCZ = 163.82      |
| CB    =   1.00  +              L12                        FTZ = 163.82      |
| CMY   =   0.85  |           L12                           FCY = 163.82      |
| CMZ   =   0.85  +       L12                                FTY = 163.82      |
| FYLD  =  24.82  |L15L12                                   fbz =  58.42      |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00      |
| DFF   =   0.00   0.1                                       Fez = 937.67      |
| diff=     0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE           Fez = 937.67      |
|                                (WITH LOAD NO.)             FV  =  99.28      |
|                                                            fv  =   1.93      |
|                                                                            |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                    ---------------------------                             |
|                                                                            |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z         |
|                                                                            |
|    VALUE       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0          |
| LOCATION       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0          |
| LOADING          0           0          0          0           0          |
|                                                                            |
|****************************************************************************|
|*                                                                           *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                           *|
|*                     ---------------                                       *|
|*                                                                           *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/               *|
|*       FX            MY              MZ           LOCATION                 |
|        ==================================================                 |
|         PASS        AISC- H1-1      7.353E-01        12                   |
|        74.95 C        0.62            1.43           1.06                  |
|*                                                                           *|
|****************************************************************************|
|                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

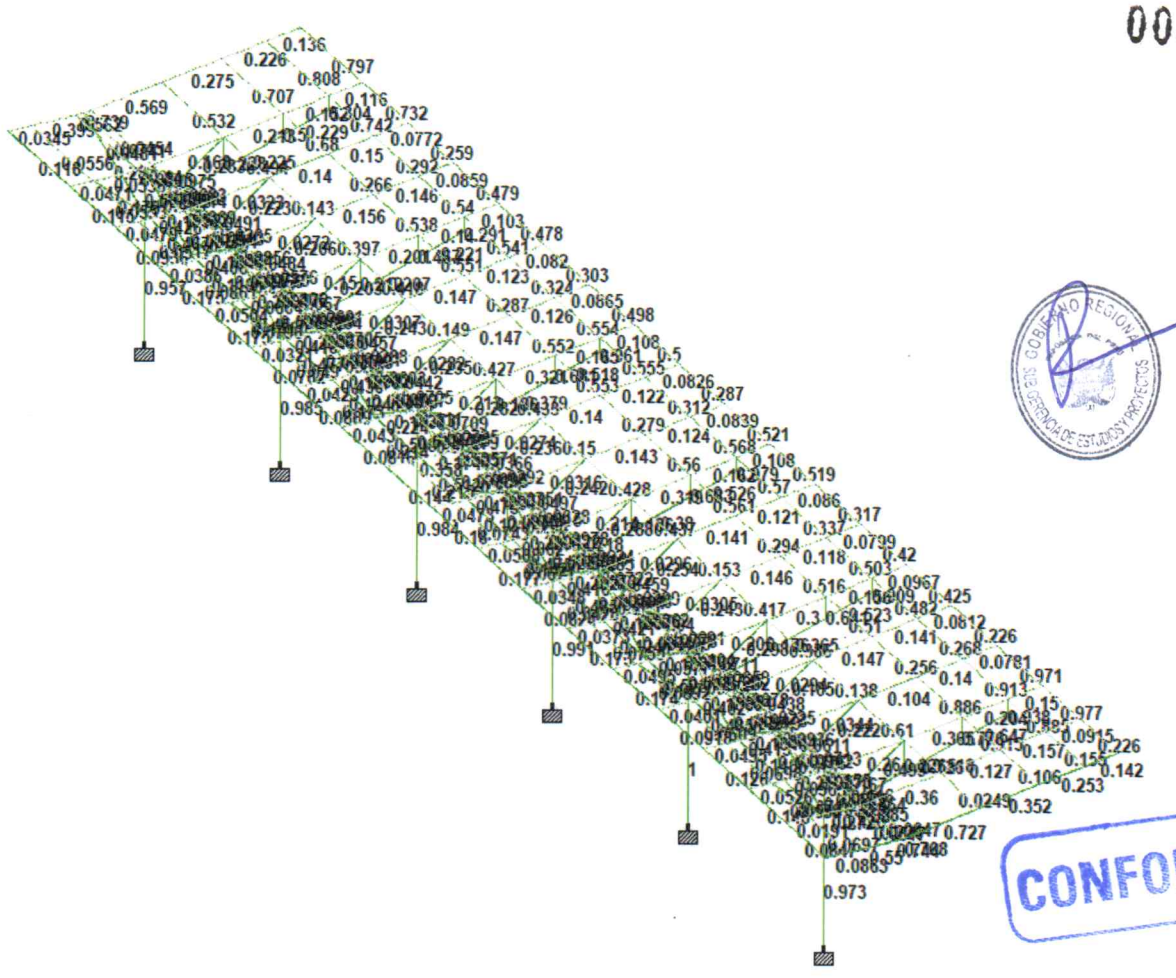
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

✓ **Cobertura 6**

008257



CONFORME

Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

Diseño de Columnas (a) W12x26

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

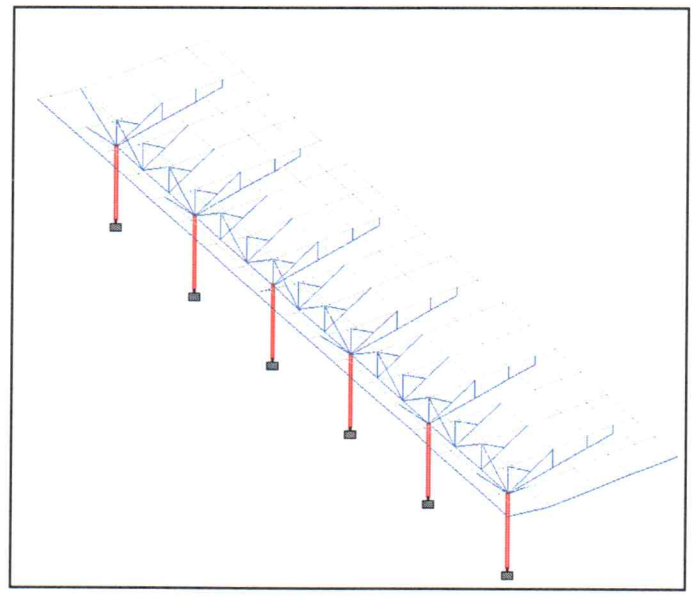
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21940425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008256



Steel Design (Track 2) Beam 121 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|************                                       |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   ===|===      ------------ |
|MEMBER 121  *  |          UPT            |      |         AX =  48.82  |
|            *  | UP  W12X26              |      |    --Z  AY =  18.13  |
|DESIGN CODE *  |                         |      |         AZ =  21.21  |
| AISC-1989  *  ===========================   ===|===      SY =  87.44  |
|            *                                             SZ = 541.04  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.43 --->|              RY =   3.84  |
|************                                             RZ =  13.11  |
|                                                                       |
|                 39.2 (KNS-METRE)                                      |
|PARAMETER        |L8                                L12 STRESSES       |
|IN KNS  CMS      |   L8                                 IN NEWTON MMS|
|---------------  +       L8                             -------------|
| KL/R-Y=  26.03  |           L8                         FA  = 135.58 |
| KL/R-Z=   7.62  +               L8                L12  fa  =   5.61 |
| UNL    = 243.00 |                                      FCZ = 148.93 |
| CB     =   1.00 +                   L8                  FTZ = 148.93 |
| CMY    =   0.85 |                       L8              FCY = 186.16 |
| CMZ    =   0.85 +                           L12         FTY = 186.16 |
| FYLD   =  24.82 |                           L8          fbz =  45.31 |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---|   fby = 116.78 |
| DFF    =   0.00  37.0                                   Fey =1557.94 |
| diff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE      Fez=0.1816E+5|
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28 |
|                                                          fv  =   3.70 |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     -------------------------                         |
|                                                                       |
|                 AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y   MOMENT-Z  |
|                                                                       |
|      VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0        0.0     |
|   LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0        0.0     |
|    LOADING         0          0          0          0          0     |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                    *|
|*                      ---------------                                *|
|*                                                                     *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/        *|
|*        FX            MY               MZ           LOCATION        *|
|*      ==========================================                     *|
|*        PASS        AISC- H1-3      9.72E-01          14            *|
|*       27.37 C        -10.21          24.51           2.43           *|
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

- ***Diseño de tijerales (b) W6X8.5***

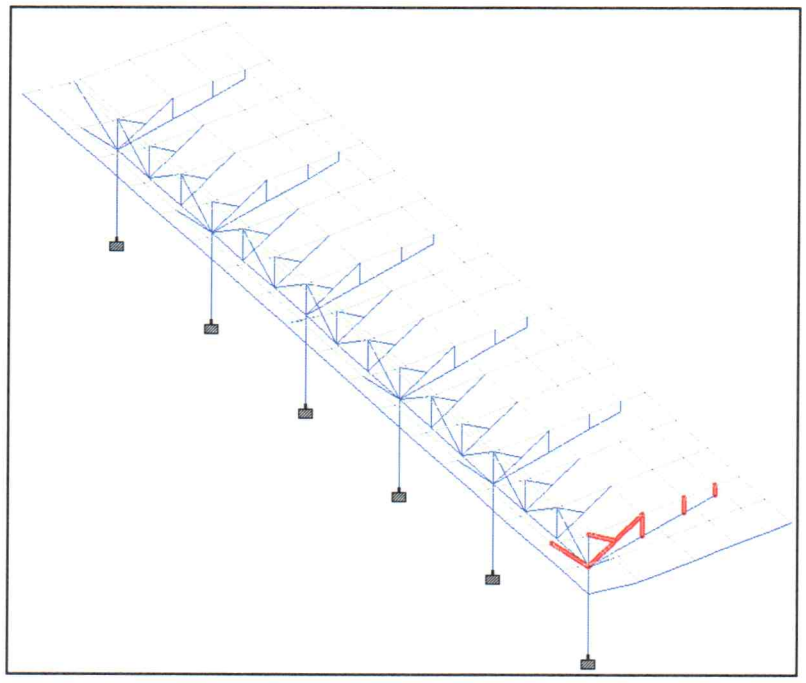
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 20602

008255



Steel Design (Track 2) Beam 295 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                  Y        PROPERTIES   |
|*************                                     |        IN  CMS UNIT |
|             *  |=========================|   ===|===     ------------ |
|MEMBER 295   *  |            UPT          |      |        AX =  15.52  |
|             *  | UP  W6X8.5              |      |   --Z  AY =   5.92  |
|DESIGN CODE  *  |                         |      |        AZ =   6.67  |
| AISC-1989   *  ===========================   ===|===     SY =  16.68  |
|             *                                            SZ =  80.95  |
|             *  |<---LENGTH (M)=     0.92 --->|            RY =   2.32  |
|*************                                            RZ =   6.21  |
|                                                                       |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L0                                      STRESSES     |
|IN NNS  CMS      |                                        IN NEWTON MMS|
|---------------  +   L0                                   ------------ |
| KL/R-Y=  35.60  |       L0                               FA  = 132.75 |
| KL/R-Z=  14.78  +           L0                           fa  =   1.83 |
| UNL   =  51.81  |               L0                       FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                                        FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                   L0                   FCY = 186.16 |
| CMZ   =   0.85  +                       L0               FTY = 186.16 |
| FYLD  =  24.82  |                           L0  L0  L0  L0 fbz =   0.20 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  31.56 |
| DFF   =   0.00   0.0                                     Fey = 673.09 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez =4834.18 |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  55.28 |
|                                                          fv  =   0.84 |
|                                                                       |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)             |
|                    ---------------------------                        |
|                                                                       |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z    |
|                                                                       |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|   LOADING        0          0          0          0           0      |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                    DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                    ---------------                                  *|
|*                                                                     *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/          *|
|*       FX            MY               MZ           LOCATION          *|
|*      ==================================================             *|
|*       PASS       AISC- H1-3       1.045E-01         0               *|
|*       2.84 C        0.53            0.02           0.92             *|
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|-----------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de bridas superiores del tijeral (c) W8X18***

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

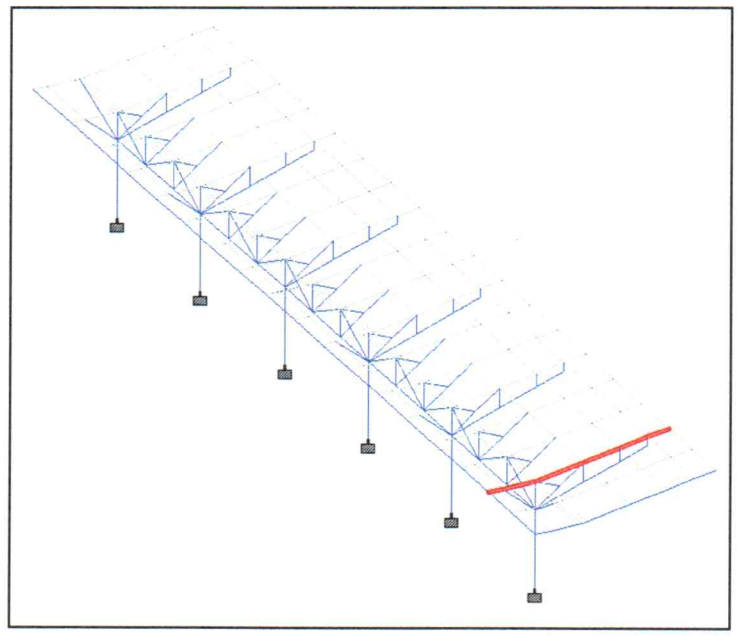
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008254



Steel Design (Track 2) Beam 344 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                  Y        PROPERTIES   |
|*************                                     |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   ===|===     ------------ |
|MEMBER 344  *  |  AISC SECTIONS          |      |        AX =  16.26  |
|            *  | ST  W6X8.5              |      |   --Z  AY =   5.85  |
|DESIGN CODE *  |                         |      |        AZ =   6.63  |
| AISC-1989  *  ===========================   ===|===     SY =  16.55  |
|            *                                              SZ =  83.76  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.16 --->|             RY =   2.26  |
|*************                                              RZ =   6.18  |
|                                                                        |
|                 4.4 (KNS-METRE)                                        |
|PARAMETER        |L8                                       STRESSES     |
|IN MMS  CMS      |   L8                                    IN NEWTON MMS|
|---------------  +       L8                                ------------ |
| KL/R-Y=  44.30  |                                         FA  = 148.93 |
| KL/R-Z=  16.19  +           L8                            fa  =   3.64 |
| UNL   = 115.63  |               L8                        FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                                     L8  FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                   L8              L8    FCY = 186.16 |
| CMZ   =   0.85  +                       L8      L8        FTY = 186.16 |
| FYLD  =  24.82  |                           L8            fbz =  52.75 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   3.01 |
| DFF   =   0.00   0.1                                      Fey = 537.81 |
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez =4026.80 |
|                                (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28 |
|                                                           fv  =   9.51 |
|                                                                        |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)              |
|                    ------------------------                            |
|                                                                        |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z     |
|                                                                        |
|     VALUE      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0      |
|  LOCATION      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0      |
|   LOADING        0           0          0          0           0      |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                    DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                       *|
|*                    ---------------                                   *|
|*                                                                      *|
|*     RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/           *|
|*      FX              MY              MZ           LOCATION           *|
|*     ==========================================                       *|
|*      PASS        AISC- H2-1       3.646E-01         8               *|
|*     6.40 T          0.05            4.42           0.00              *|
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|-----------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de bridas inferiores del tijeral (d) TUB 4''x2''x3/16''***

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546428

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

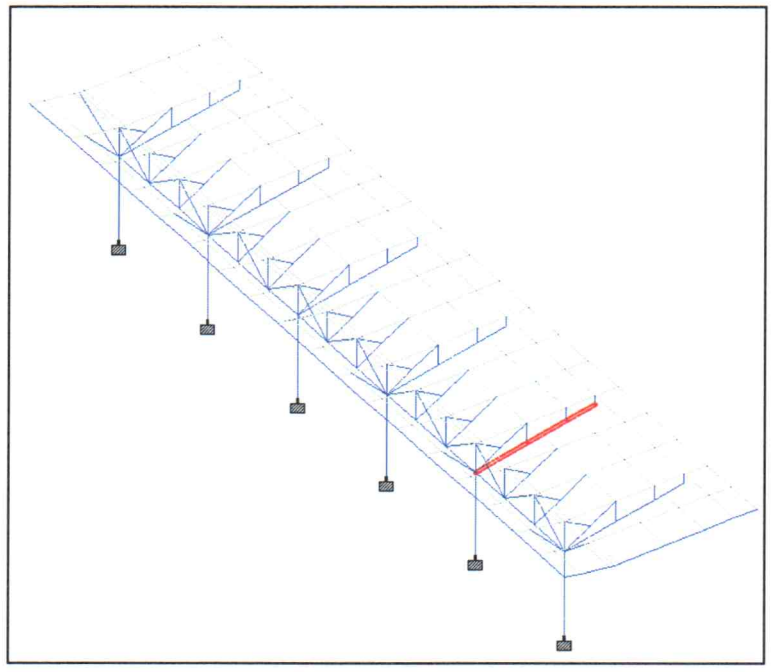
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30698

008253



Steel Design (Track 2) Beam 261 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------ |
|MEMBER 261  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   8.19 |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65 |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65 |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|      SY =  11.47 |
|            *                                              SZ =  11.47 |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.58 --->|             RY =   1.89 |
|*************                                              RZ =   1.89 |
|                                                                       |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L8                                       STRESSES    |
|IN KNS  CMS      |   L8                                    IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                         ------------|
| KL/R-Y=  53.03  |       L8                                FA  = 125.07 |
| KL/R-Z=  53.03  +           L8                            fa  =  25.14 |
| UNL   = 158.35  |               L8                      FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                                         FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                   L8  L8                FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                           L8            FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |                               L8  L8  L8 fbz =  10.81 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---| fby =   3.85 |
| DFF   =   0.00   0.0                                      Fey = 375.38 |
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez = 375.38 |
|                                (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28 |
|                                                           fv  =   0.32 |
|                                                                       |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)             |
|                    ------------------------                           |
|                                                                       |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z    |
|                                                                       |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|   LOADING        0          0          0          0           0      |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                    DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                    ---------------                                  *|
|*                                                                     *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/          *|
|*       FX            MY               MZ           LOCATION          *|
|        ==========================================                    |
|        PASS        AISC- H1-1       2.825E-01        8               |
|       20.59 C        0.04             0.12           0.00             |
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

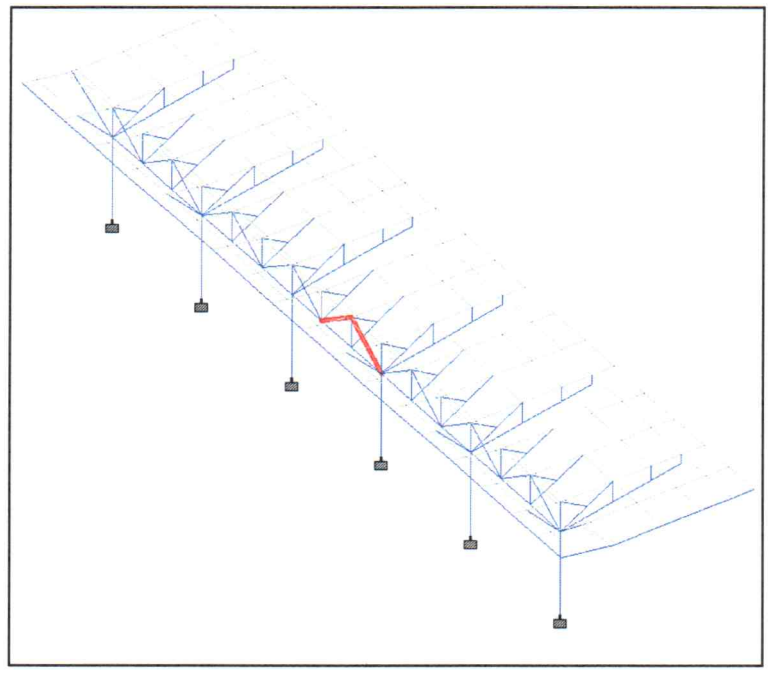
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Diseño de tijerales (e) TUB 2''x2''x3/16''



CONFORME

Steel Design (Track 2) Beam 151 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                        Y        PROPERTIES   |
|*************                                           |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|              ------------ |
|MEMBER 151  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |              AX =   8.19 |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z           AY =   3.65 |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |              AZ =   3.65 |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|              SY =  11.47 |
|            *                                                      SZ =  11.47 |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.76 --->|                     RY =   1.89 |
|*************                                                      RZ =   1.89 |
|                                                                               |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                               |
|PARAMETER        |L14                                              STRESSES    |
|IN KNS  CMS      |                                                 IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                                 ------------|
| KL/R-Y=  93.34  |   L14                                       L15 FA  = 148.93 |
| KL/R-Z=  93.34  +                                                 fa  =   7.84 |
| UNL    = 176.01 |       L14                                L19    FCZ = 163.82 |
| CB     =   1.00 +                                L14 L14         FTZ = 163.82 |
| CMY    =   0.85 |           L14          L14                      FCY = 163.82 |
| CMZ    =   0.85 +               L19                               FTY = 163.82 |
| FYLD   =  24.82 |                   L7                            fbz =   2.89 |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|      fby =  16.99 |
| DFF    =   0.00  0.0                                              Fey = 121.18 |
| dff=       0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE               Fez = 121.18 |
|                                   (WITH LOAD NO.)                 FV  =  99.28 |
|                                                                   fv  =   0.27 |
|                                                                               |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                    |
|                     ---------------------------                               |
|                 AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z         |
|     VALUE        0.0         0.0        0.0        0.0         0.0           |
|  LOCATION        0.0         0.0        0.0        0.0         0.0           |
|   LOADING          0           0          0          0           0            |
|                                                                               |
|*******************************************************************************|
|*                                                                              *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                              *|
|*                     ---------------                                          *|
|*                                                                              *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/                  *|
|*       FX              MY              MZ           LOCATION                 *|
|*      ==================================================                      *|
|*        PASS        AISC- H2-1      1.740E-01        8                      *|
|*       6.42 T          0.15           0.03          0.00                     *|
|*                                                                              *|
|*******************************************************************************|
|                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21948123

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

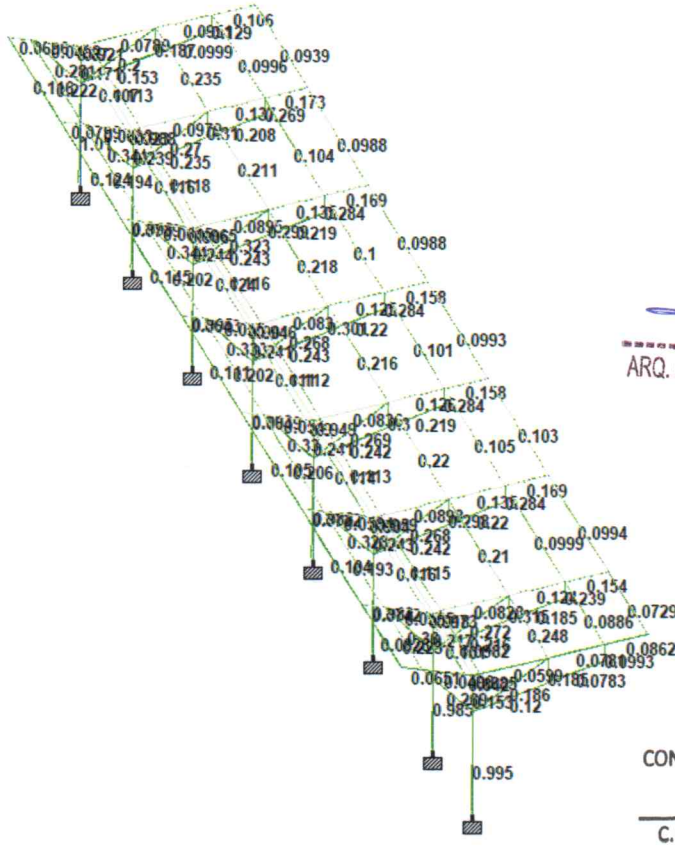
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

008251

✓ **Cobertura 7**



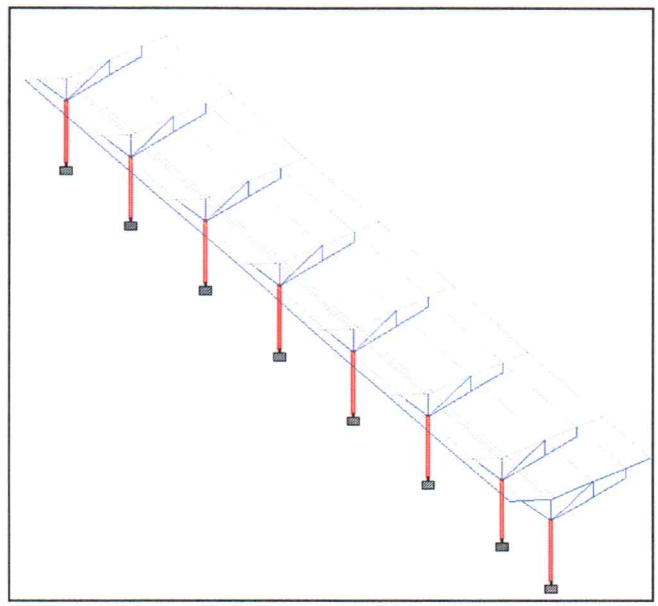
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de Columnas (a) W12X26***



JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

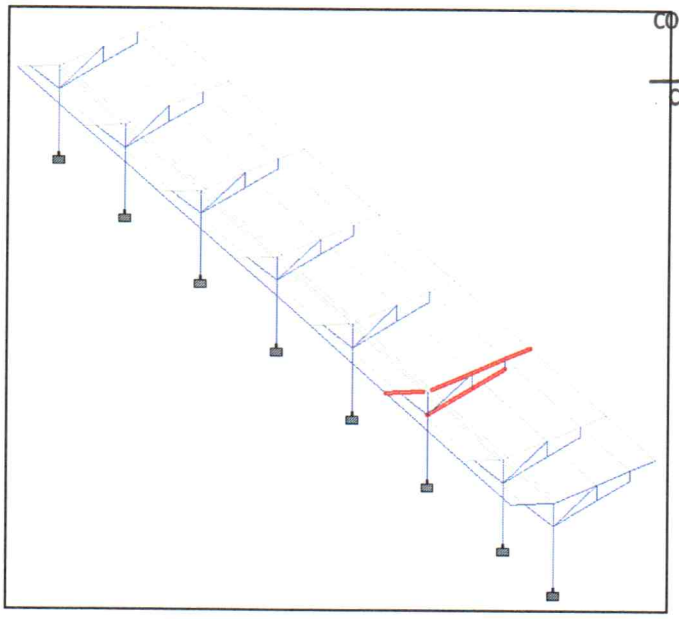
Steel Design (Track 2) Beam 71 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                Y        PROPERTIES    |
|*************                                  |        IN  CMS UNIT  |
|            *  |=========================|   ===|===     ------------  |
|MEMBER  71  *  |            UPT          |      |        AX =  48.82   |
|            *  | UP  W12X26              |      |   --2  AY =  18.13   |
|DESIGN CODE *  |                         |      |        AZ =  21.21   |
| AISC-1989  *  ===========================   ===|===     SY =  87.44   |
|            *                                              SZ = 541.04   |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.20 --->|             RY =   3.84   |
|*************                                              RZ =  13.11   |
|                                                                         |
|                29.7 (KNS-METRE)                                         |
|PARAMETER       |                                     L12 STRESSES     |
|IN KNS  CMS     |                                 L12     IN NEWTON MMS|
|---------------+                                            ------------|
| KL/R-Y=  26.03 |                              L12           FA  = 135.58 |
| KL/R-Z=   7.62 +                          L12              fa  =   3.72 |
| UNL    = 220.00 |                     L12                  FCZ = 148.93 |
| CB     =   1.00 +                                           FTZ = 148.93 |
| CMY    =   0.85 |                                           FCY = 186.16 |
| CMZ    =   0.85 +L8 L8            L12                       FTY = 186.16 |
| FYLD   =  24.82 |       L8  L8  L12                        fbz =  25.28 |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|   fby = 148.09 |
| DFF    =   0.00 22.2                                        Fey =1557.94 |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE           Fez=0.1816E+5|
|                                (WITH LOAD NO.)              FV  =  99.28 |
|                                                             fv  =   3.03 |
|                                                                         |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)               |
|                    -------------------------                            |
|                                                                         |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z    |
|                                                                         |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|  LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|   LOADING         0          0          0          0           0       |
|                                                                         |
|*************************************************************************|
|*                                                                        *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                        *|
|*                     ---------------                                    *|
|*                                                                        *|
|*      RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/           *|
|*       FX             MY               MZ           LOCATION           *|
|*      ==========================================                        *|
|*        PASS        AISC- H1-3       9.927E-01        14               *|
|*      18.17 C        -12.95          13.68           2.20              *|
|*                                                                        *|
|*************************************************************************|
|-----------------------------------------------------------------------|
```

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (b) W6X8.5***



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008249

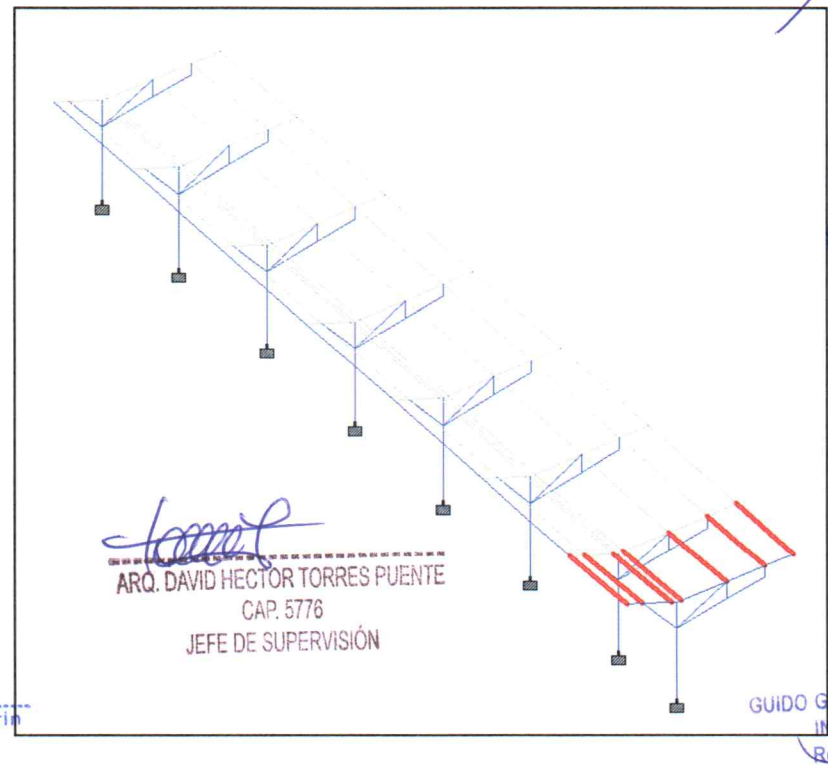
Steel Design (Track 2) Beam 197 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|************                                       |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   ===|===     ------------ |
|MEMBER 197  *  |  AISC SECTIONS          |      |          AX =  16.26 |
|            *  | ST  W6X8.5              |      |    --Z   AY =   5.85 |
|DESIGN CODE *  |                         |      |          AZ =   6.63 |
| AISC-1989  *  ==========================   ===|===       SY =  16.55 |
|            *                                              SZ =  83.76 |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.39 --->|              RY =   2.26 |
|************                                              RZ =   6.18 |
|                                                                       |
|                  0.6 (KNS-METRE)                                      |
|PARAMETER         |L8                                     STRESSES    |
|IN KNS  CMS       |   L8                                  IN NEWTON MMS|
|---------------   +       L8                              ------------|
| KL/R-Y=  44.30   |                                        FA  = 148.93 |
| KL/R-Z=  16.19   +           L8                          fa  =   4.48 |
| UNL   = 139.00   |               L8                     FCZ = 148.93 |
| CB    =   1.00   +                   L8                  FTZ = 148.93 |
| CMY   =   0.85   |                       L8              FCY = 186.16 |
| CMZ   =   0.85   +                           L8  L8      FTY = 186.16 |
| FYLD  =  24.82   |                                   L8  L8 fbz =   7.21 |
| NSF   =   1.00   +---+---+---+---+---+---+---+---+---|    fby =   0.80 |
| DFF   =   0.00    0.4                                    Fey = 537.81 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez =4026.80 |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28 |
|                                                          fv  =   0.41 |
|                                                                       |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)              |
|                   ------------------------                            |
|                                                                       |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z    |
|                                                                       |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|   LOADING        0          0          0          0           0      |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                     *|
|*                     ---------------                                 *|
|*                                                                     *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/         *|
|*       FX             MY              MZ            LOCATION         |
|        ==================================================            |
|         PASS        AISC- MZ-1      8.280E-02          8             |
|         7.29 T        -0.01          0.60            0.00            |
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

- ***Diseño de vigueta (c) TUB 6''x2''x3/16''***



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30682

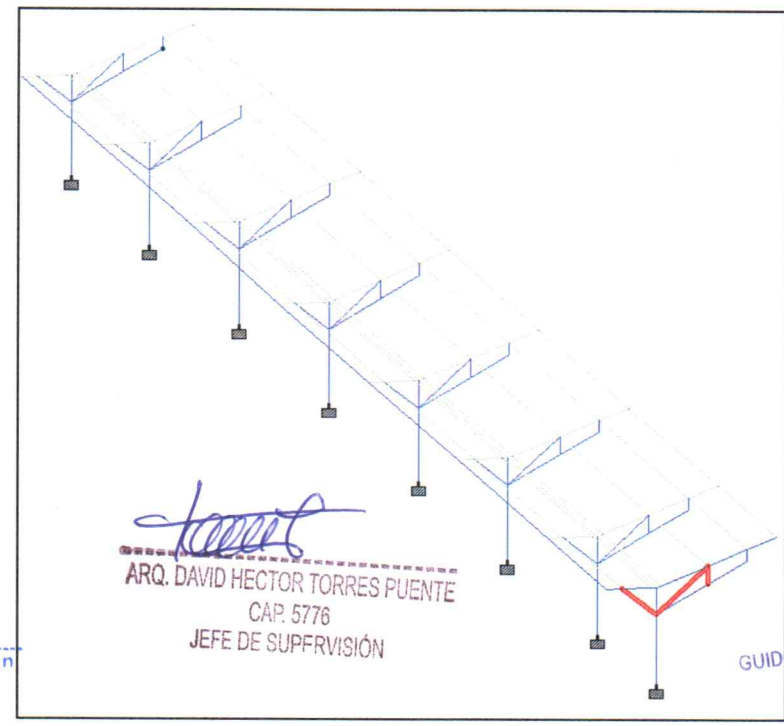
Steel Design (Track 2) Beam 154 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                Y        PROPERTIES    |
|*************                                  |        IN  CMS UNIT  |
|            *  |=========================|   |=====|     ------------  |
|MEMBER 154  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |     AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z  AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |     AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|     SY =  11.47  |
|            *                                             SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     3.00 --->|            RY =   1.89  |
|*************                                             RZ =   1.89  |
|                                                                       |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L7                                      STRESSES     |
|IN MNS  CMS      |                                        IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                        ------------|
| KL/R-Y=  53.03  |   L7                                   FA  = 148.93 |
| KL/R-Z=  53.03  +                                        fa  =   0.05 |
| UNL   = 300.00  |                                        FCZ = 148.93 |
| CB    =   1.00  +       L7          L7  L7  L7           FTZ = 148.93 |
| CMY   =   0.85  |             L7              L7         FCY = 148.93 |
| CMZ   =   0.85  +           L7                     L7    FTY = 148.93 |
| FYLD  =  24.82  |                                     L14 fbz =  10.57 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.23 |
| DFF   =   0.00  -0.0                                     Fey = 375.38 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez = 375.38 |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28 |
|                                                          fv  =   0.47 |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     ------------------------                          |
|                                                                       |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                       |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0     |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0     |
|    LOADING        0          0          0          0           0     |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                     ---------------                                  *|
|*                                                                      *|
|*      RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/         *|
|*       FX              MY              MZ           LOCATION         *|
|*      ==========================================================      *|
|*        PASS        AISC- H2-1       7.28EE-02        7              *|
|*       0.04 T          -0.00           0.12          0.00             *|
|*                                                                      *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

- ***Diseño de tijeral (e) TUB 2''x2''x3/16''***



JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30092

008247

Steel Design (Track 2) Beam 167 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------ |
|MEMBER 167  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|      SY =  11.47  |
|            *                                              SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.46 --->|              RY =   1.89  |
|*************                                              RZ =   1.89  |
|                                                                        |
|                  0.0 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER         |                                     L8  STRESSES    |
|IN KNS  CMS       |L8                                       IN NEWTON MMS|
|--------------    +   L8  L8                                ------------|
| KL/R-Y=  53.03   |           L8                      L8     FA  = 125.07 |
| KL/R-Z=  53.03   +               L8                         fa  =   2.92 |
| UNL    = 146.36  |                              L8          FCZ = 163.82 |
| CB     =   1.00  +                                          FTZ = 163.82 |
| CMY    =   0.85  |                   L8                     FCY = 163.82 |
| CMZ    =   0.85  +                          L8              FTY = 163.82 |
| FYLD   =  24.82  |                      L12                 fbz =   2.72 |
| NSF    =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  37.50 |
| DFF    =   0.00   0.0                                       Fey = 375.38 |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE           Fez = 375.38 |
|                                 (WITH LOAD NO.)             FV  =  99.28 |
|                                                             fv  =   0.92 |
|                                                                        |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)              |
|                    ------------------------                            |
|                                                                        |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z   |
|                                                                        |
|      VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0     |
|   LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0     |
|    LOADING         0          0          0          0           0     |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                     *|
|*                      ---------------                                 *|
|*                                                                      *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/         *|
|         FX            MY               MZ            LOCATION         |
|        ==========================================                     |
|          PASS       AISC- H1-3      2.689E-01          14             |
|          2.39 C        0.43           0.03            1.46            |
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

12.2 Teatinas metálicas

La estructura metálica de los techos y como parte del corredor técnico del H. Sagaro están conformadas por pórticos de tijerales arriostrados mediante viguetas. Las secciones son perfiles tubulares son los siguientes:

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

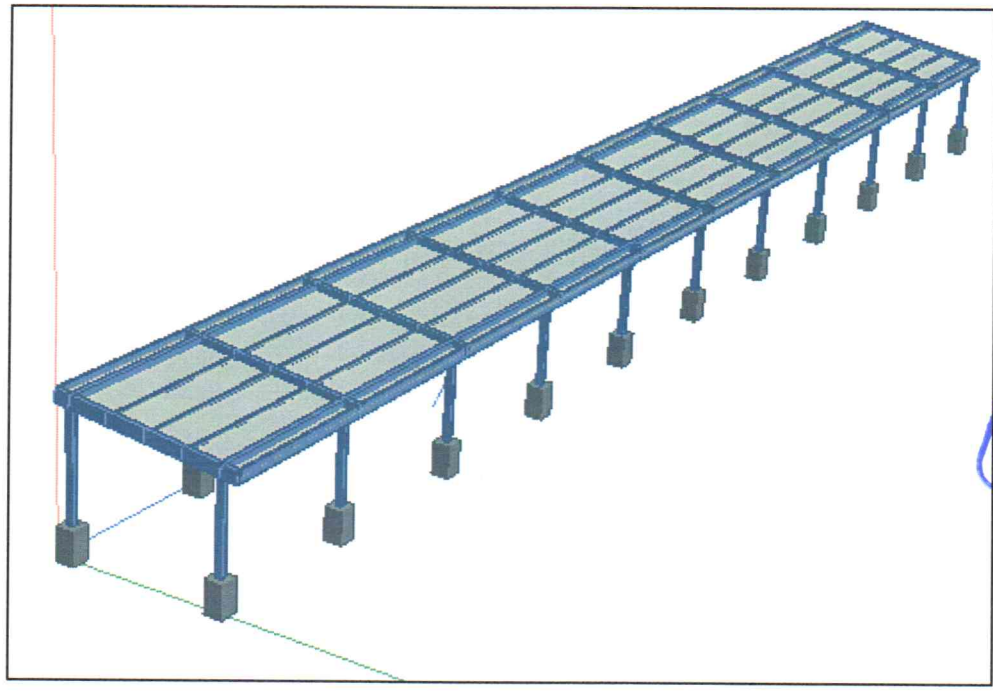
Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONFORME

008246

TEATINAS METÁLICAS					
	Columnas Metálicas	Viguetas	Vigas	Tijeral	
Teatina 1 - Corredor Técnico Salida a Patio de Maniobras	TUB 4''x4''x5/16''	TUB 3''x2''x3/16''	TUB 8''x4''x5/16''	Brida Superior e inferior	-
			TUB 8''x2''x3/16''	Montantes y diagonales	-
Teatina 2	TUB 3''x3''x1/4''	TUB 2''x2''x3/16''	TUB 4''x2''x3/16''	Brida Superior e inferior	TUB 2''X2''X3/16''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''x3/16''
Teatina 3	TUB 4''x4''x1/4''	TUB 2''x2''x1/4''	-	Brida Superior e inferior	TUB 2''x2''x1/4''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''x1/4''
Teatina 4	TUB 2''x2''x3/16''	TUB 2''x2''x3/16''	TUB 2''x2''x3/16''	Brida Superior e inferior	TUB 2''X2''X3/16''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''3/16''
Teatina 5	TUB 3''x3''x1/4''	TUB 4''x2''x1/4''	TUB 8''x3''x1/4''	Brida Superior e inferior	TUB 4''x3''x1/4''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''x3/16''
Teatina 6	TUB 2''x2''x3/16''	TUB 2''x2''x3/16''	TUB 2''x2''x3/16''	Brida Superior e Inferior	TUB 2''x2''x3/16''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''x3/16''
Teatina 7	TUB 2''x2''x3/16''	TUB 2''x2''x3/16''	TUB 2''x2''x3/16''	Brida Superior e inferior	TUB 2''x2''x3/16''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''x3/16''
Teatina 8	TUB 4''x4''x1/4''	TUB 4''x2''x1/4''	TUB 4''x2''x1/4''	Brida Superior e inferior	TUB 3''x2''x3/16''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''x3/16''
Teatina 9	TUB 3''x3''x1/4''	TUB 2''x2''x3/16''	TUB 3''x3''x1/4''	Brida Superior e inferior	TUB 3''x2''x3/16''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''x3/16''
Teatina 10	TUB 4''x4''x1/4''	TUB 4''x2''x3/16''	TUB 8''x3''x1/4''	Brida Superior e inferior	TUB 4''x3''x3/16''
				Montantes y diagonales	TUB 2''x2''x3/16''



GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

Figura: Modelo 3D de la teatina 1

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21949425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 38692

008245

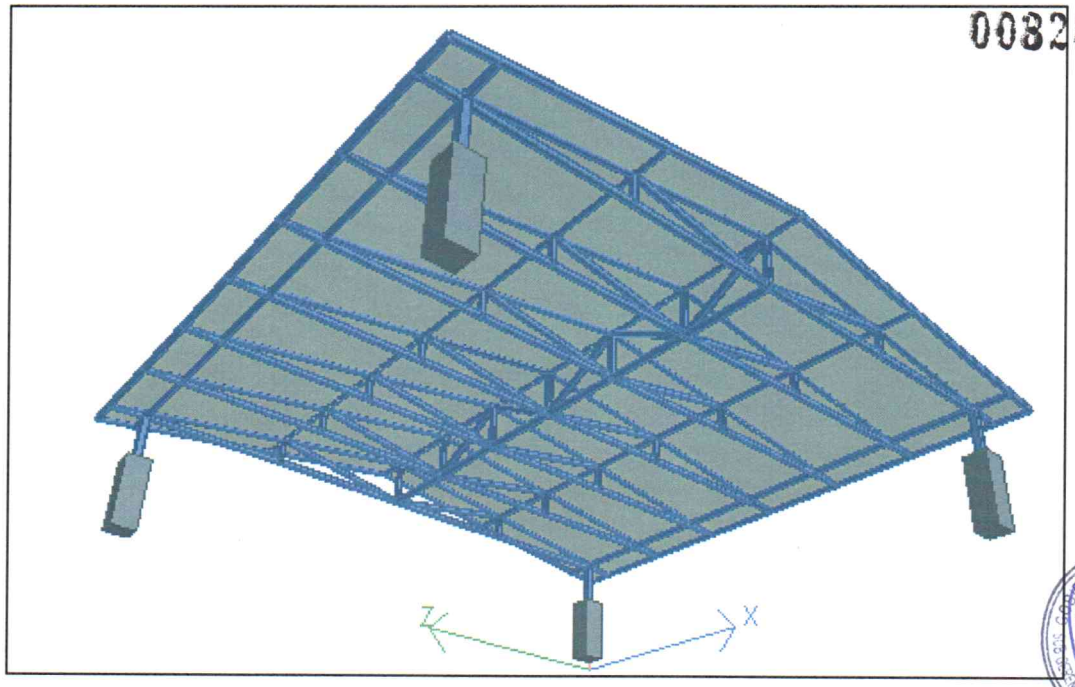
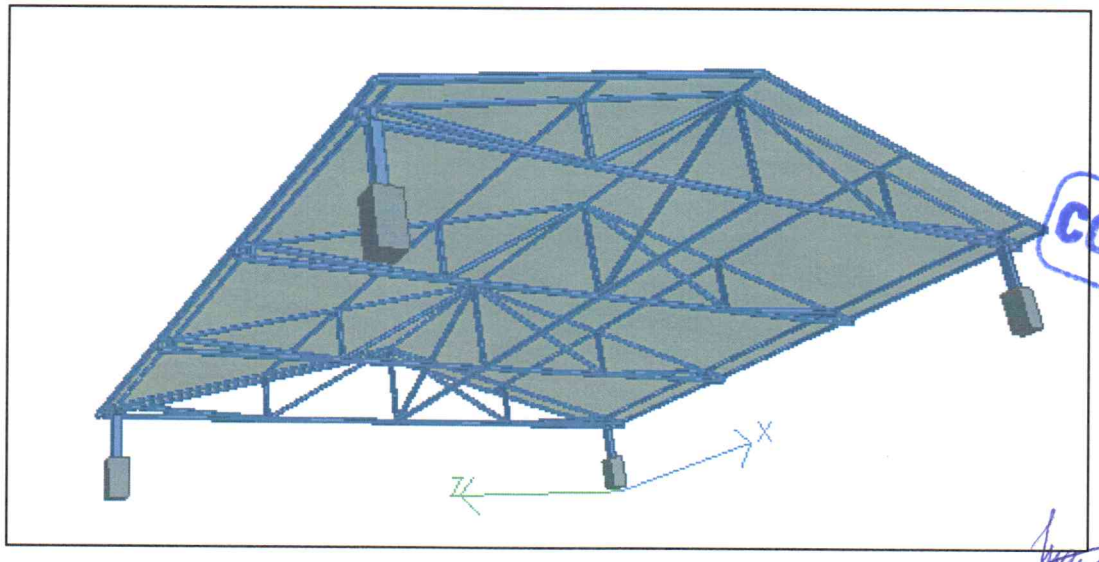


Figura: Modelo 3D de la teatina 2



CONFORME

Figura: Modelo 3D de la teatina 3

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30602

008244

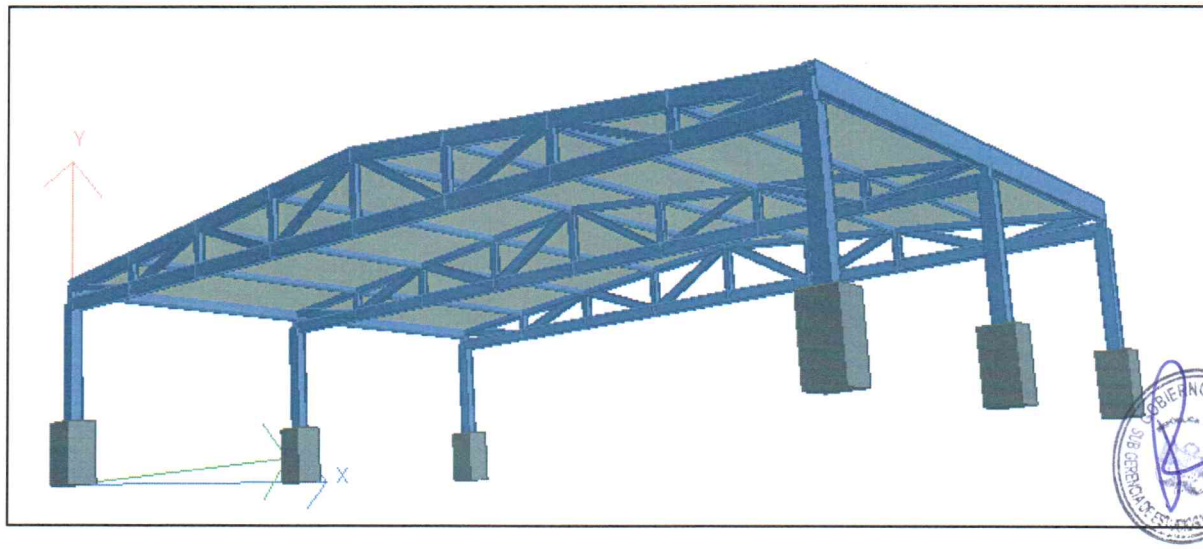
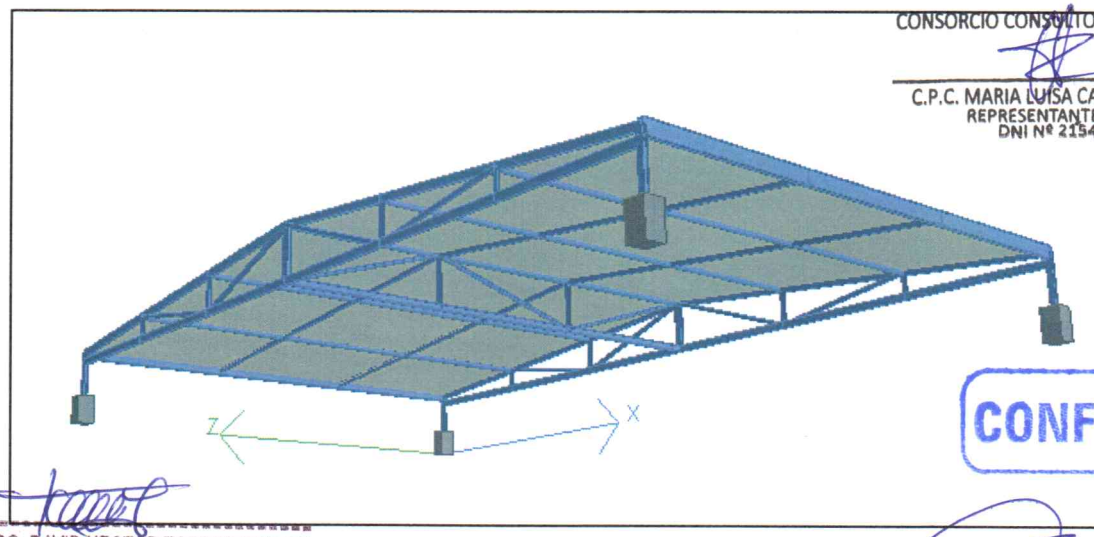


Figura: Modelo 3D de la teatina 4

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

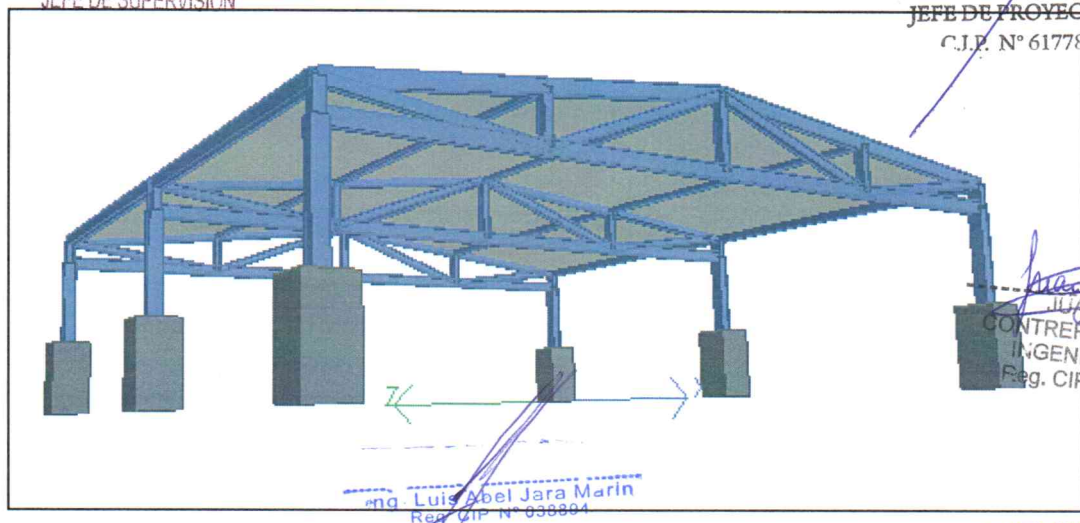


CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Figura: Modelo 3D de la teatina 5

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778



JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

008243

Figura: Modelo 3D de la teatina 6

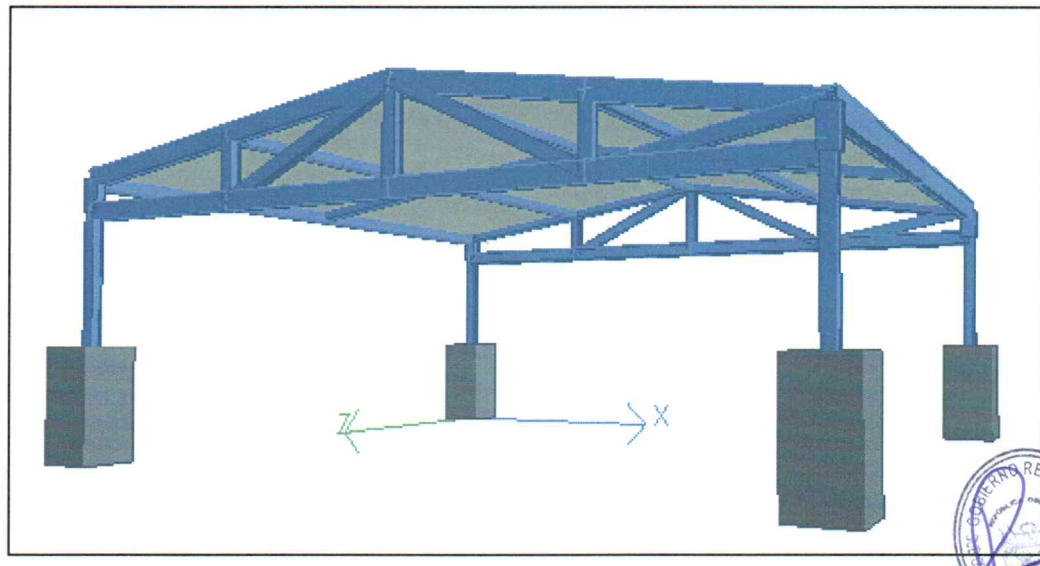
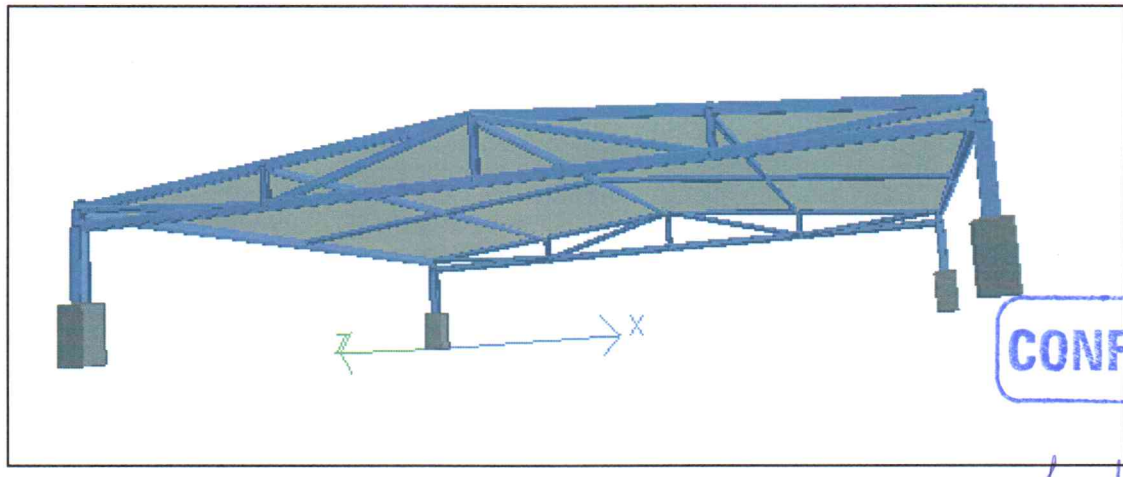


Figura: Modelo 3D de la teatina 7



CONFORME

Figura: Modelo 3D de la teatina 8

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21549429

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 38692

008242

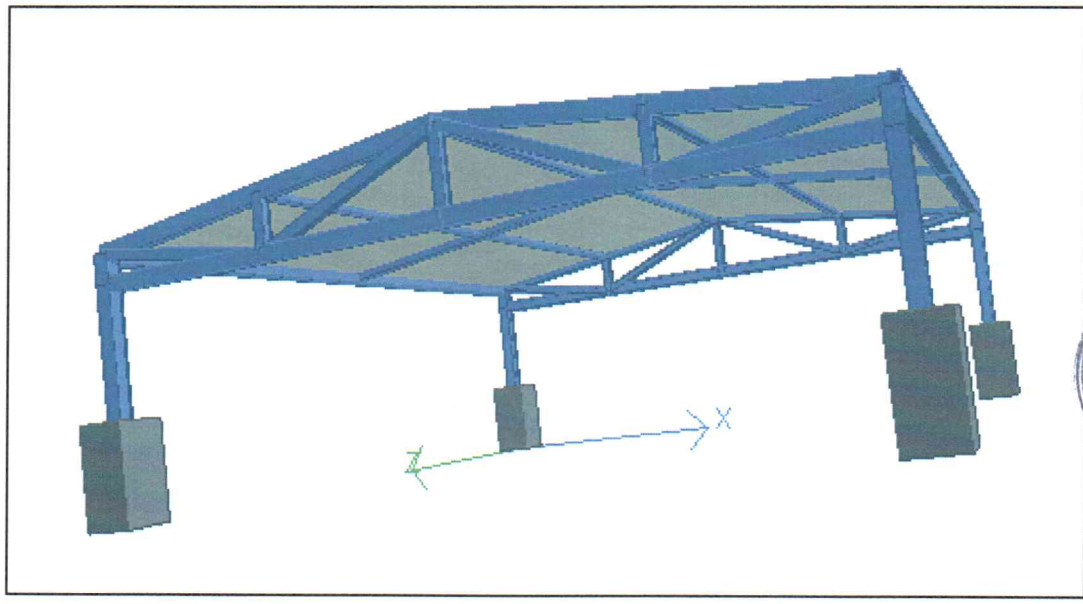


Figura: Modelo 3D de la teatina 9

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

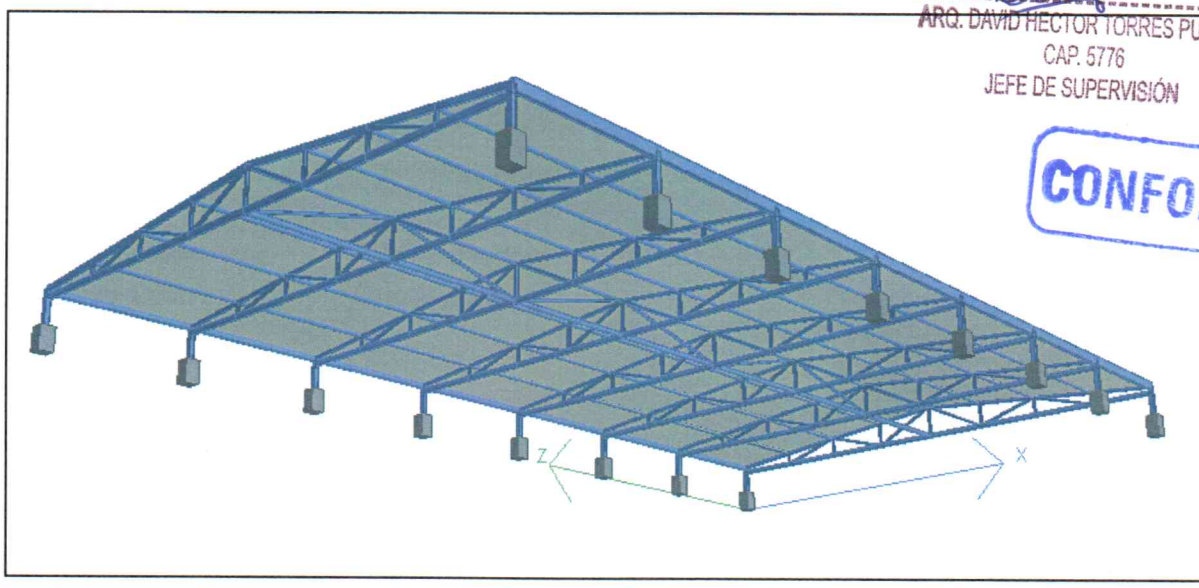


Figura: Modelo 3D de la teatina 10

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

12.2.1 Normas utilizadas

Se ha considerado el uso de las siguientes normas:

- ✓ Norma de Estructuras Metálicas E090 RNE
- ✓ Norma de cargas E020 RNE
- ✓ ANSI-AISC 360-10, AISC 1989

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

12.2.2 Características de la estructura

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148593

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

008241

✓ **Acero estructural**

Perfiles tubulares ASTM A500 Gr B (ANSI/AISC 360-10)

Esfuerzo de fluencia fy= 3160 kg/cm^2

Módulo de elasticidad Es= 2039432.43 kg/cm^2

Planchas metálicas ASTM A36

Esfuerzo de fluencia fy= 2549 kg/cm^2

Módulo de elasticidad Es= 2141404.05 kg/cm^2

Soldadura Electrodo AWS E-70XX

Pernos estructurales, de acero, tratados térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 830-725 MPa, ASTM A325.

12.2.3 Resumen de cargas

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Carga muerta:

Cobertura: 15 kg/m2

Carga viva:

Sobrecarga de la cobertura= 30 kg/m2

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Carga de viento (W):

La velocidad de diseño del viento hasta 10 m de altura será la velocidad máxima adecuada a la zona de ubicación de la edificación (75 km/h), en este caso el Hospital de Apoyo Sihuas se ubica según el mapa eólico del Perú en la curva de velocidad de viento de 55 km/h. (Ver mapa eólico adjunto).

Vh= 75* (5.3/10)$^{0.22}$

Vh= 65 Km/h

Pv barlovento= 0.005*0.8*(65)^2 = 16.90 kgf/m^2

Pv sotavento= 0.005*-0.6*(65)^2 = -12.67 kgf/m^2

Ph Superf. Inclinado barlovento= 0.005*0.7*(65)^2 = + 14.78 kgf/m^2

Ph Superf. Inclinado sotavento= 0.005*-0.6*(65)^2 = -12.67 kgf/m^2

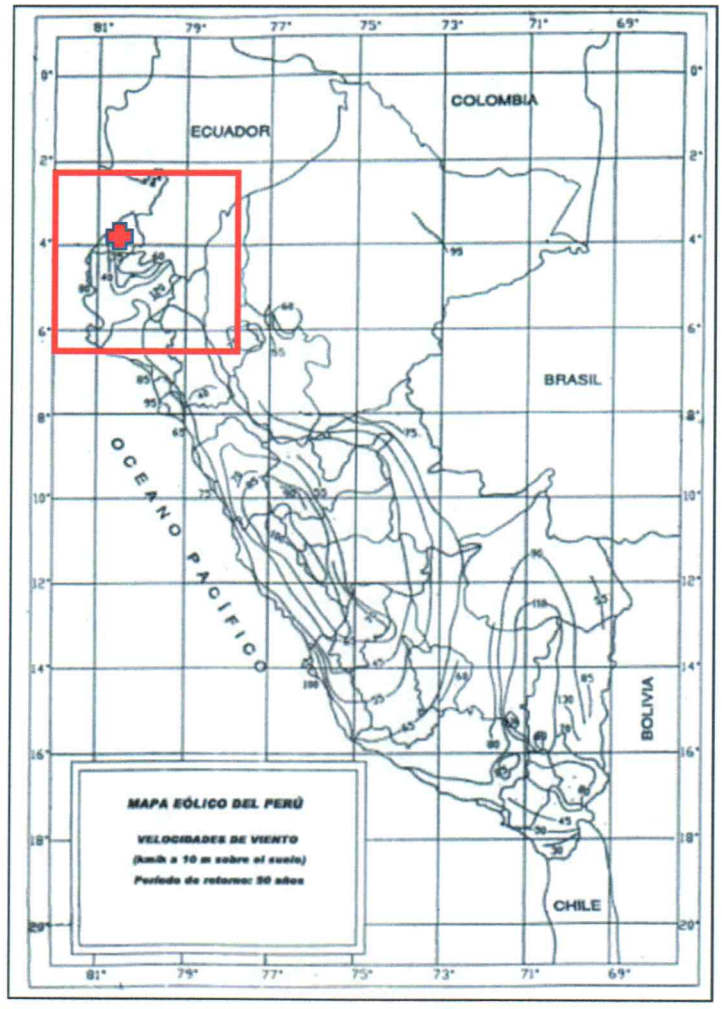
JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008240



CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21848425

Carga de sismo:

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P$$

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Donde:

Z = Factor de zona

U = Factor de uso e importancia

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

008239

S = Factor de suelo

C = Coeficiente de amplificación sísmica

R = Coeficiente de reducción de solicitación sísmica

Z=	0.45	:Zona 3
U=	1.50	:Factor de importancia
S=	1.05	:Suelo Intermedio (S2)
R=	4.00	: Pórticos metálicos ordinarios arriostrados OCBF
Tp=	0.60	
TL=	2.00	

12.2.4 Combinaciones de carga

Conforme a la Norma E090 Estructuras metálicas del RNE. Para la aplicación del método LRFD, las siguientes combinaciones deben ser investigadas:

i. 1.4D
ii. 1.2D+1.6L+0.5Lr
iii. 1.2D+ 1.6Lr+0.5L
iv. 1.2D+ 1.6Lr+0.8W
v. 1.2D+1.3W +0.5L+0.5Lr
vi. 1.2D±1.0Csx+0.5L
vii 1.2D±1.0Csy+0.5L
viii. 0.9D±1.0CSx
ix. 0.9D±1.0CSy
x. 0.9D±1.3W

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Donde:
D: Carga muerta
L: Carga viva
Lr: Carga viva en azotea
Csx: Carga de sismo en la dirección x
Csy: Carga de sismo en la dirección y
W: Carga de viento

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

- ✓ **Teatina 1: Corredor Técnico Salida a Patio de Maniobras**

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30802

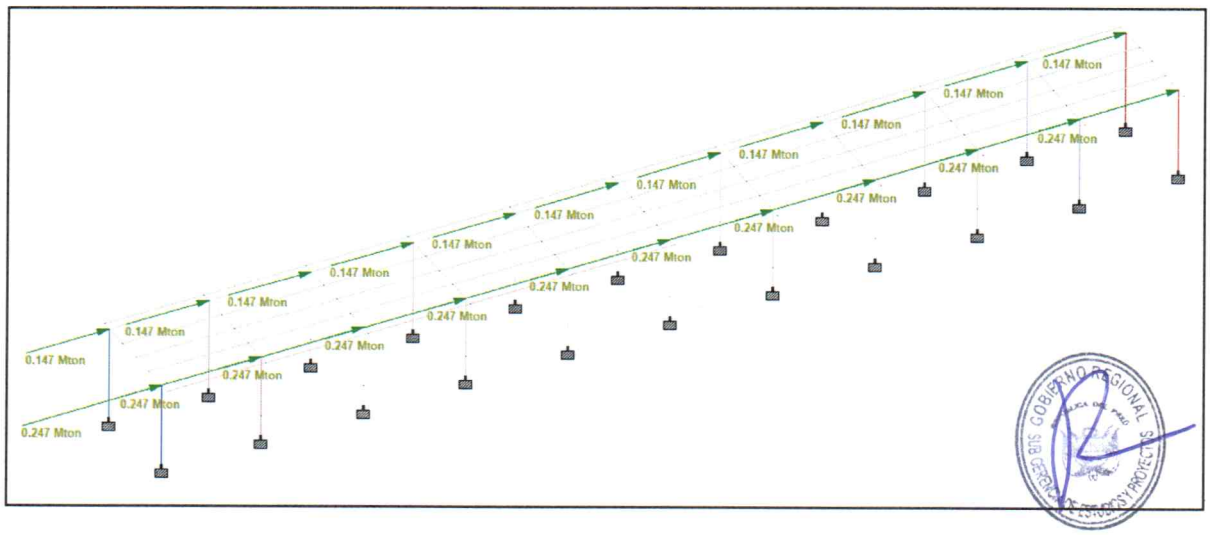
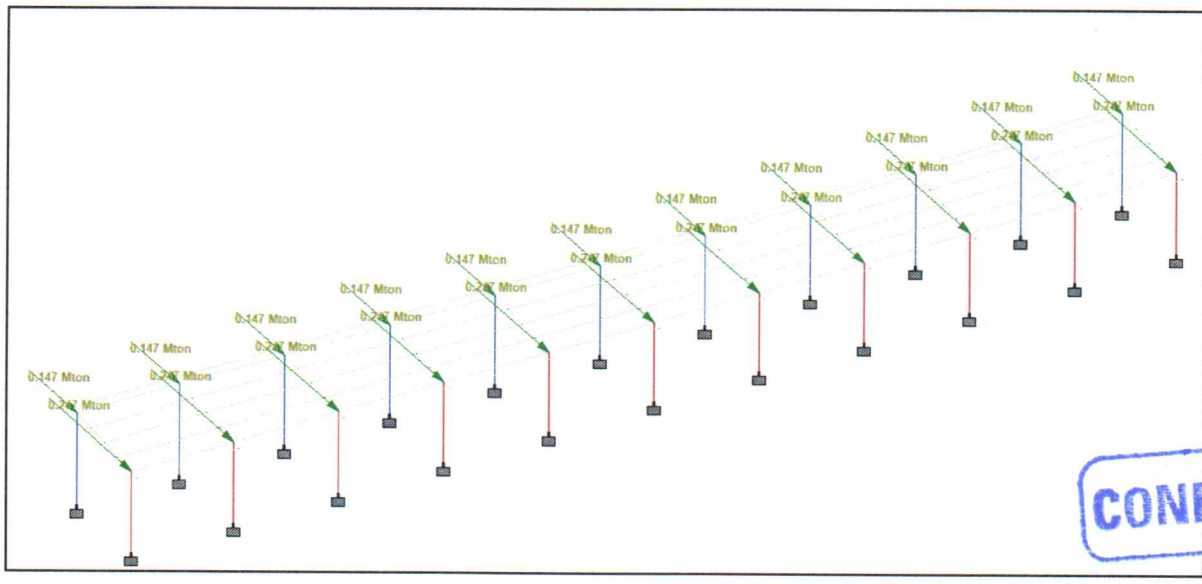


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X.



CONFORME

Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Teatina 2:**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21949425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

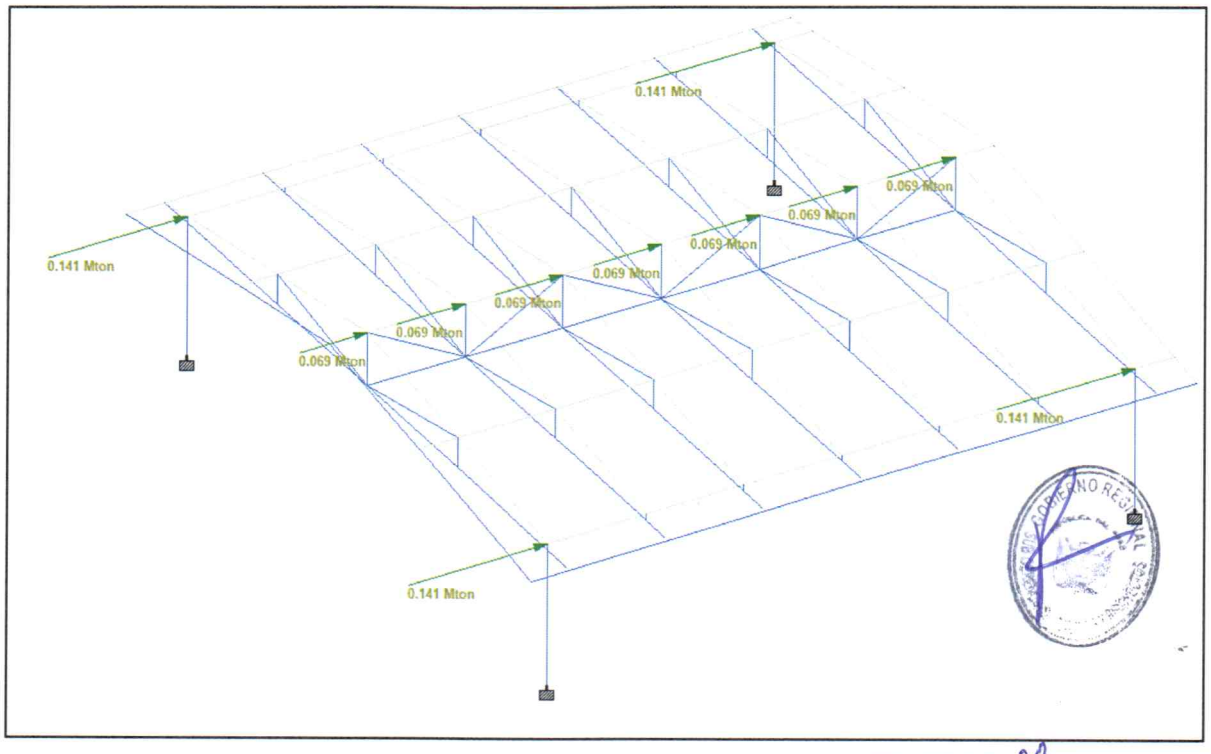


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

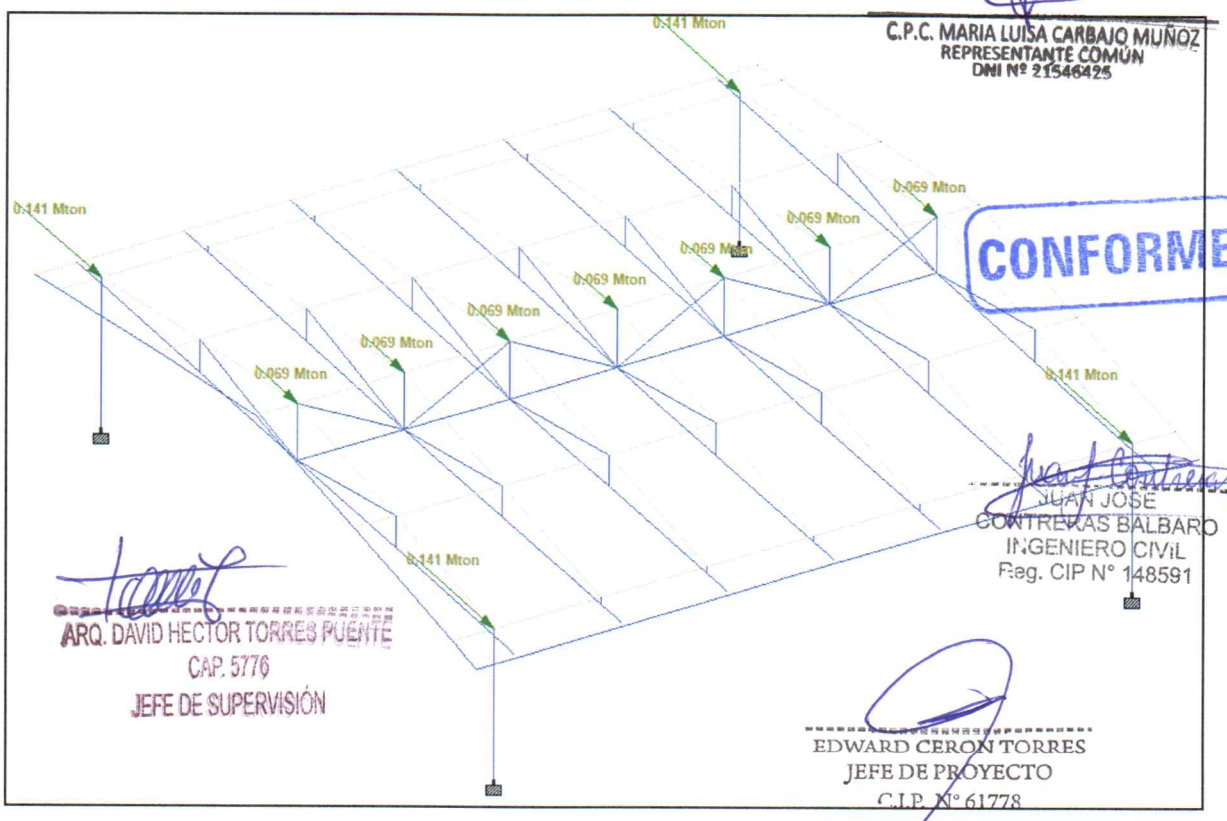


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Teatina 3:**

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

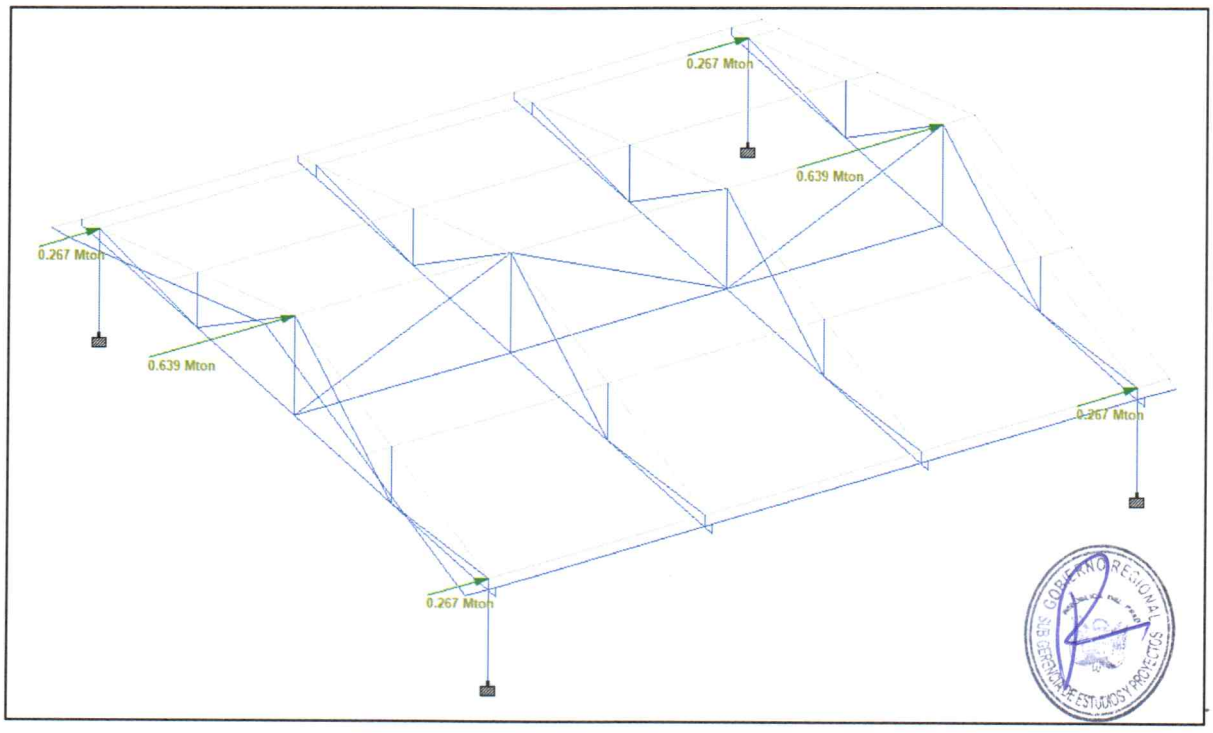


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

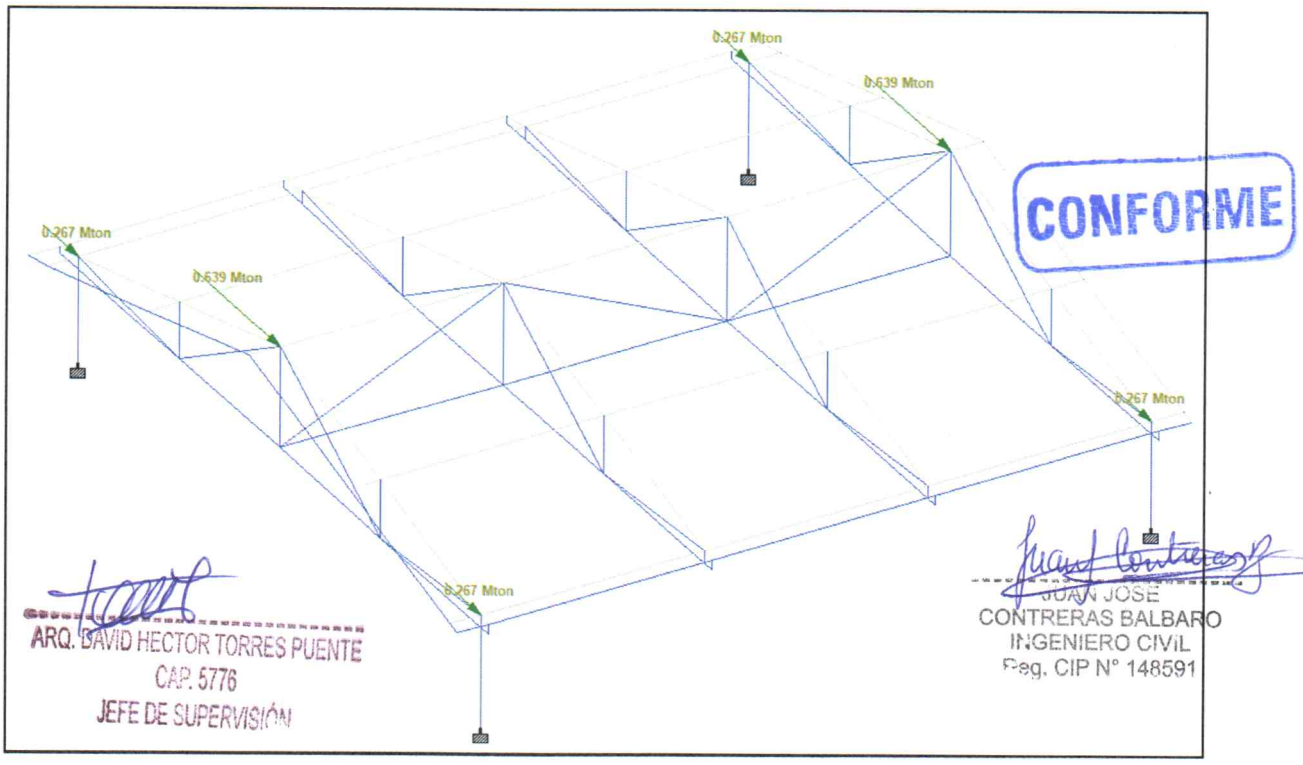


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Teatina 4:**

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

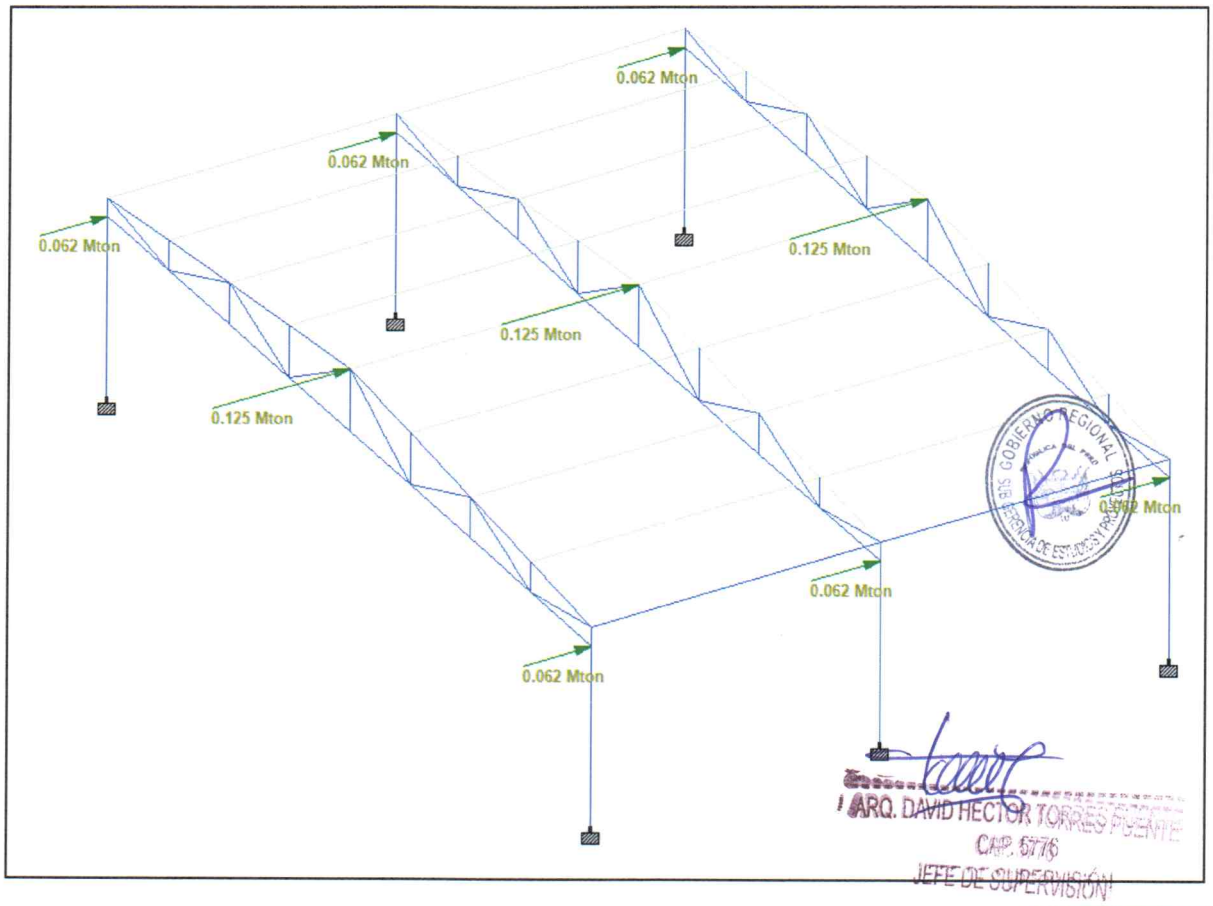
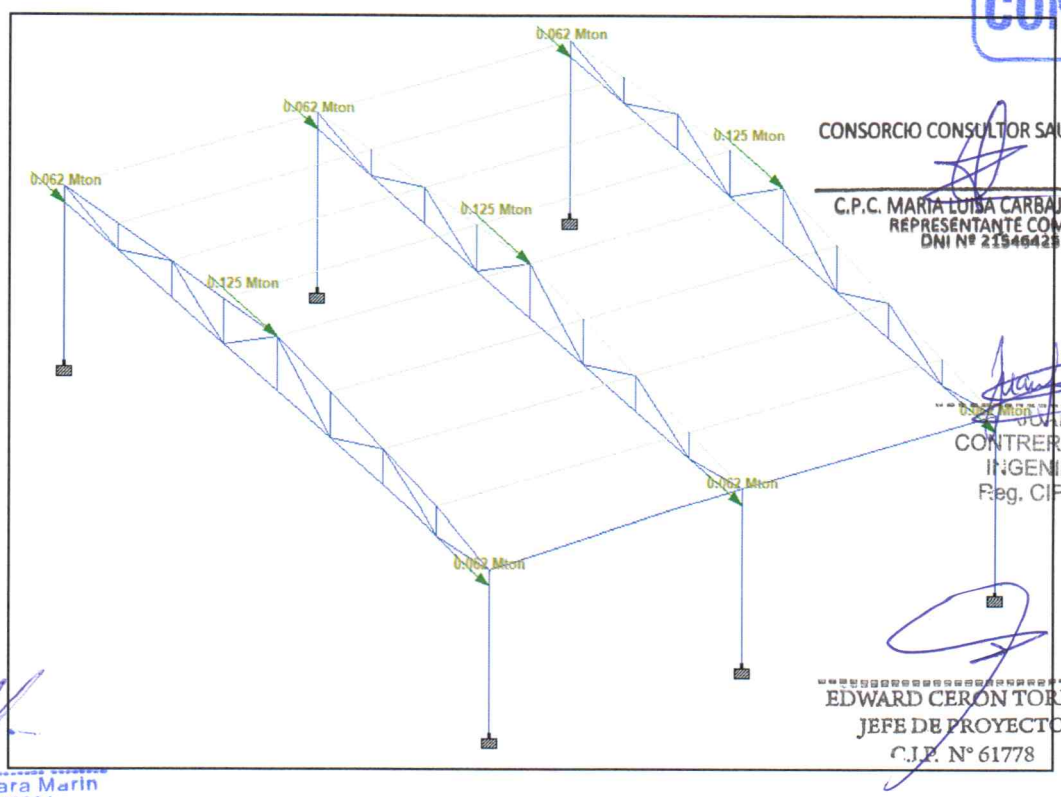


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

CONFORME



Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

✓ **Teatina 5:**

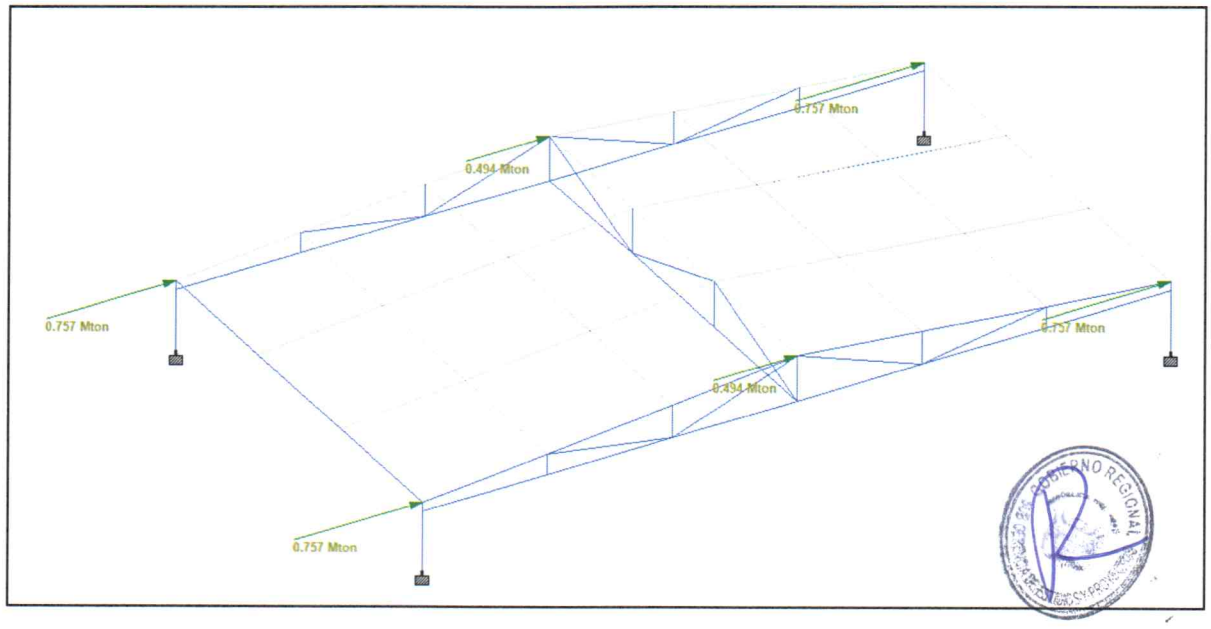
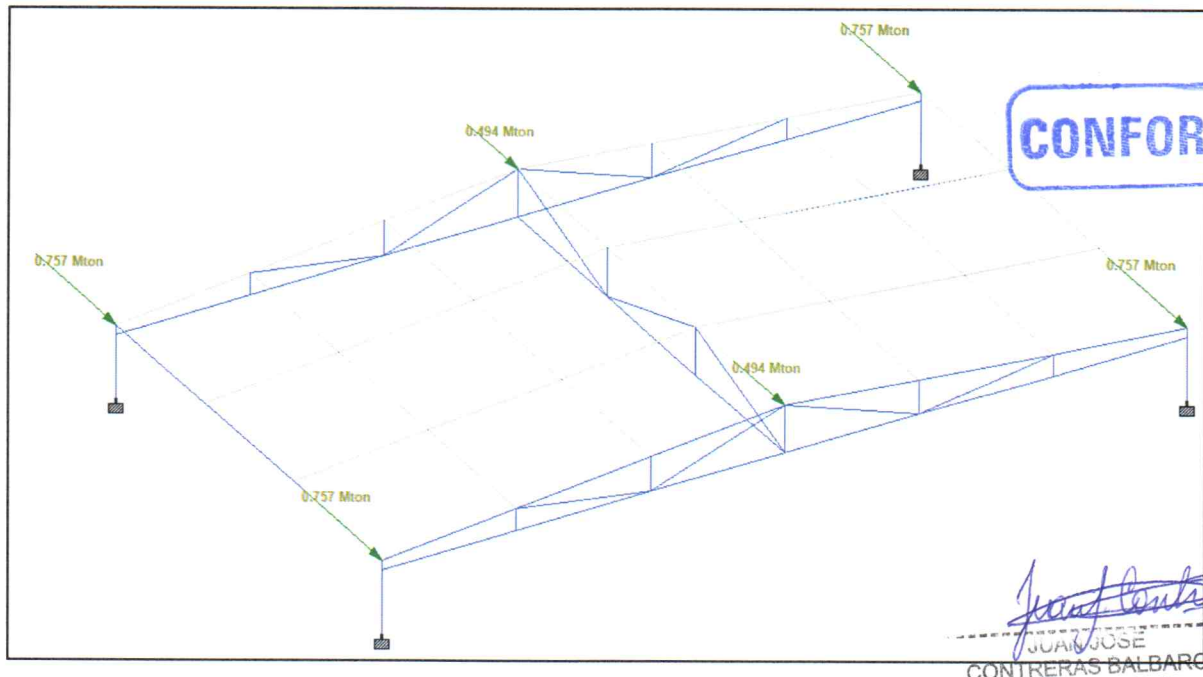


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X



CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Teatina 6:**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

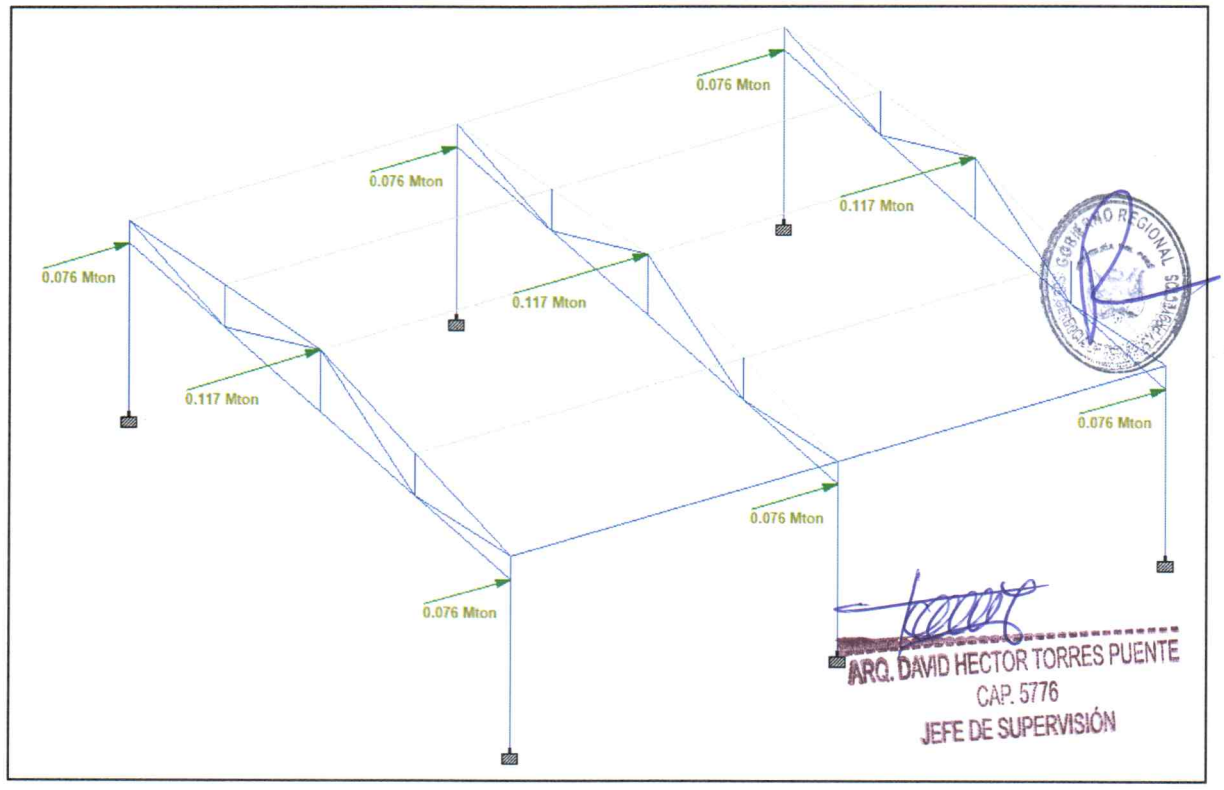


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

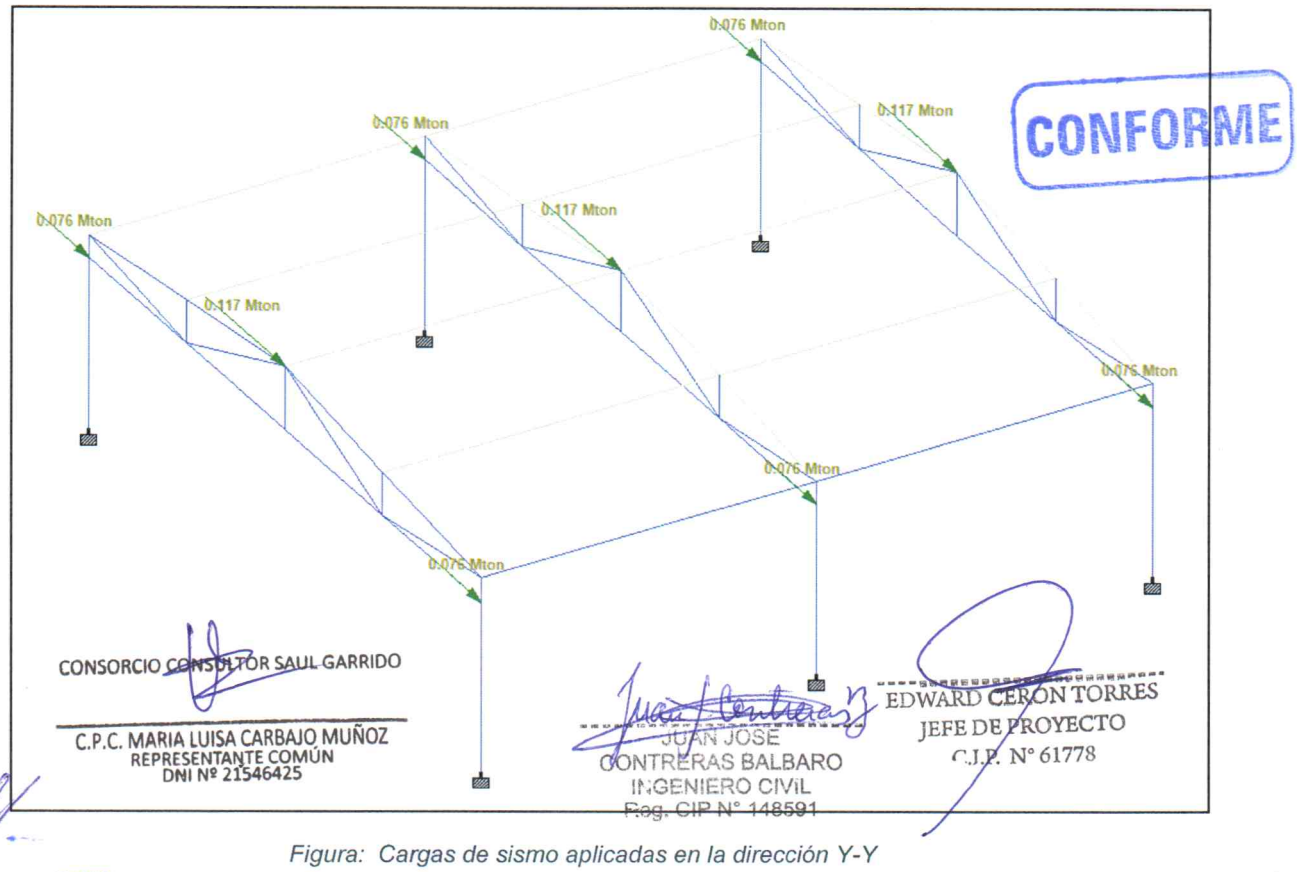


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

✓ **Teatina 7:**

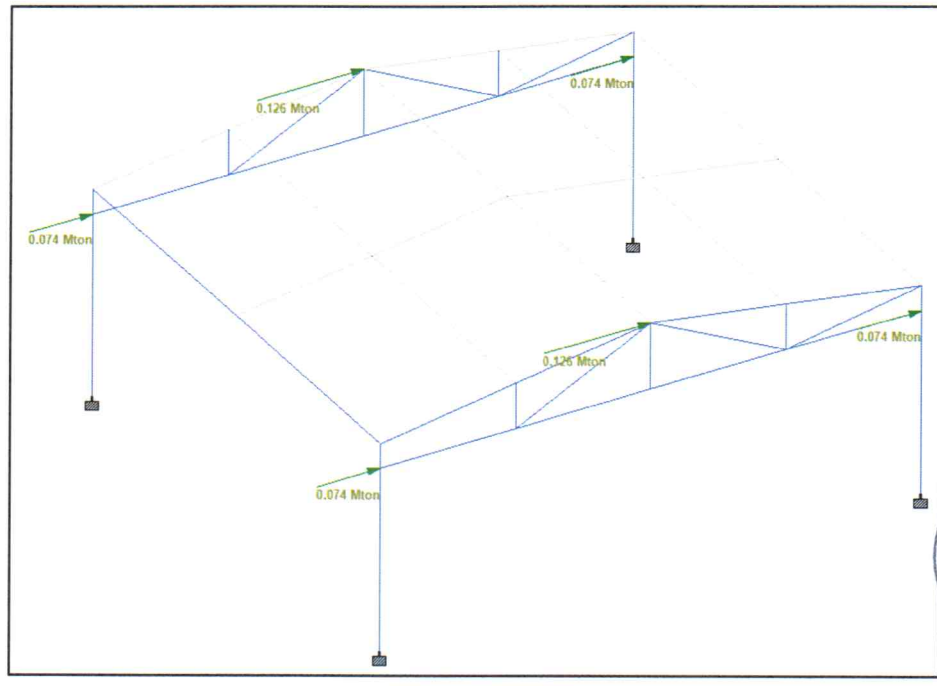


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

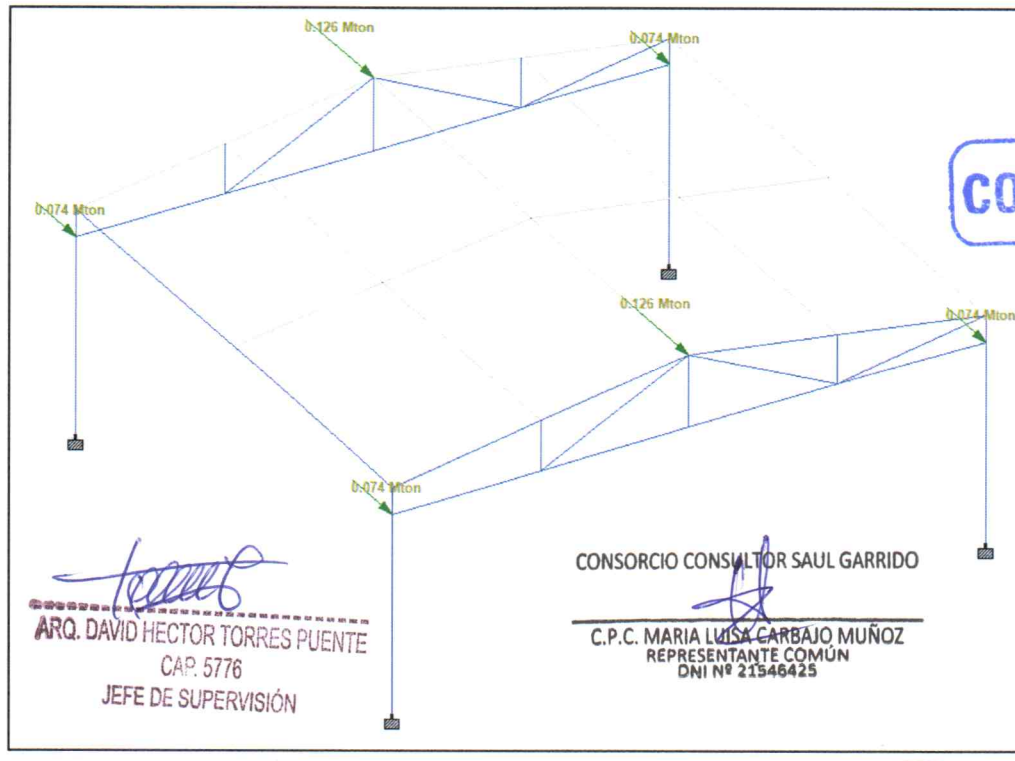


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Teatina 8:**

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERÓN TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 50892

008231

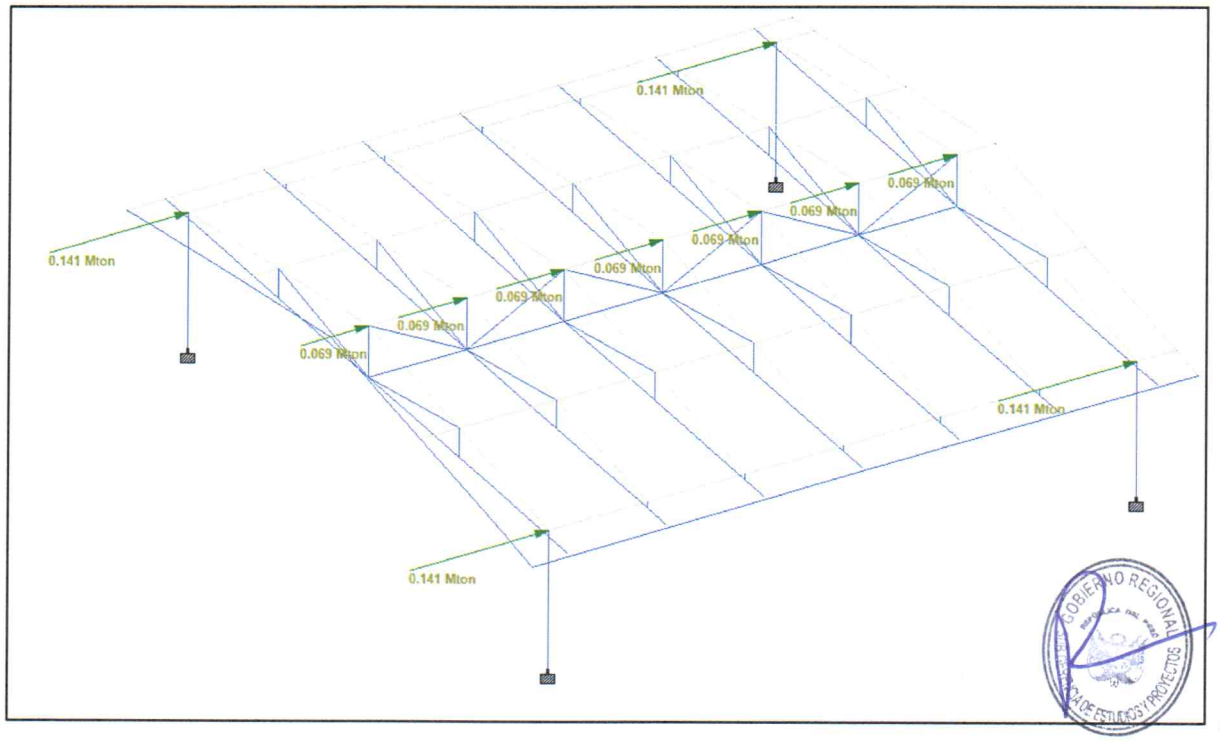


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

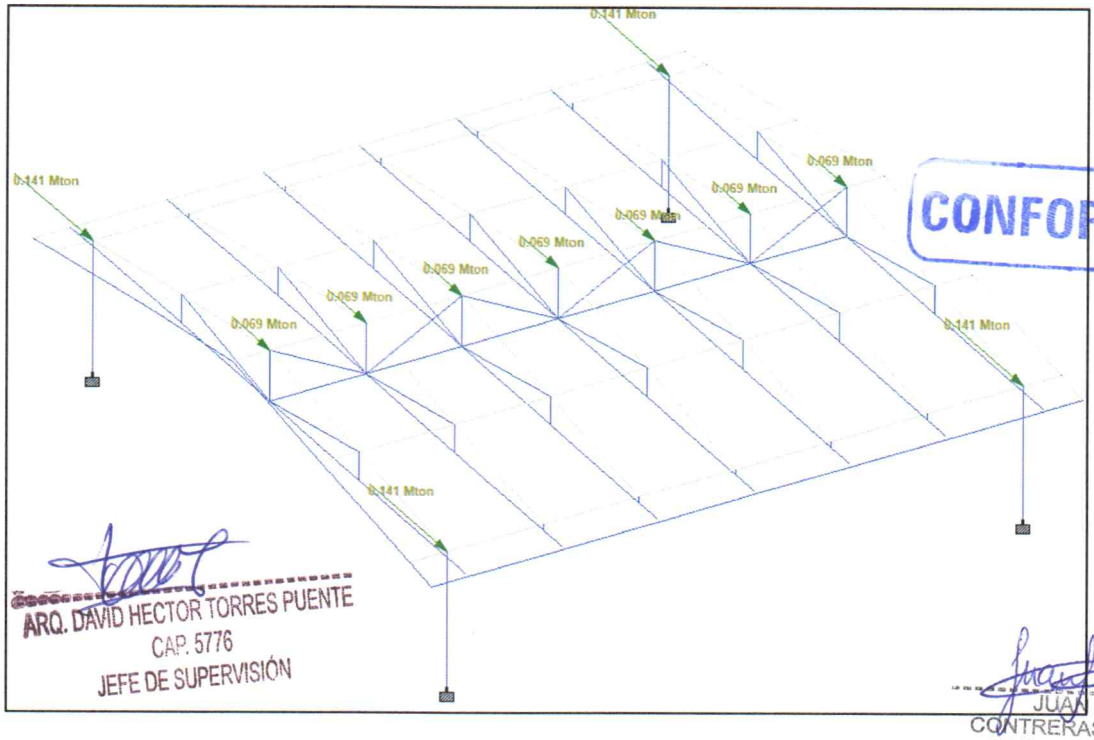


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

Teatina 9:

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30602

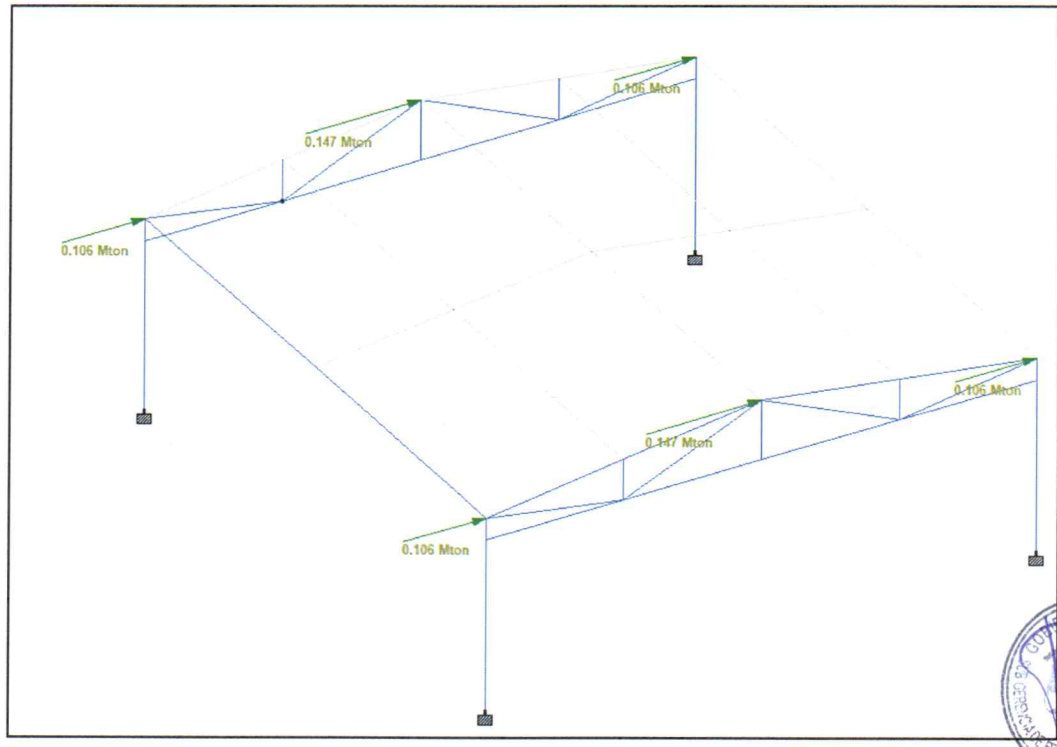


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

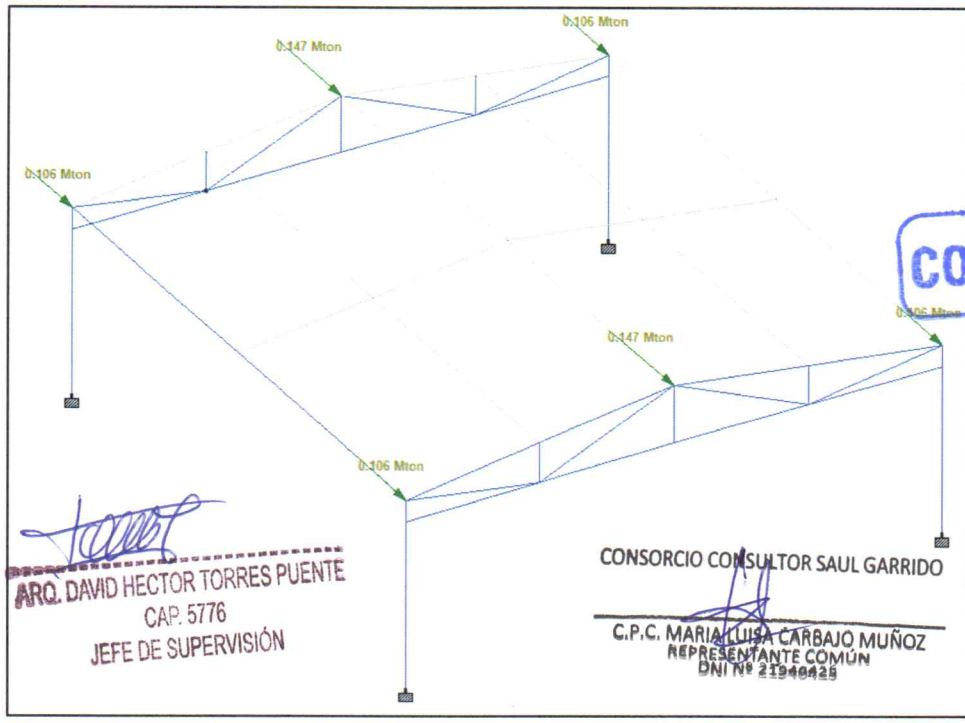


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

Teatina 10:

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 20632

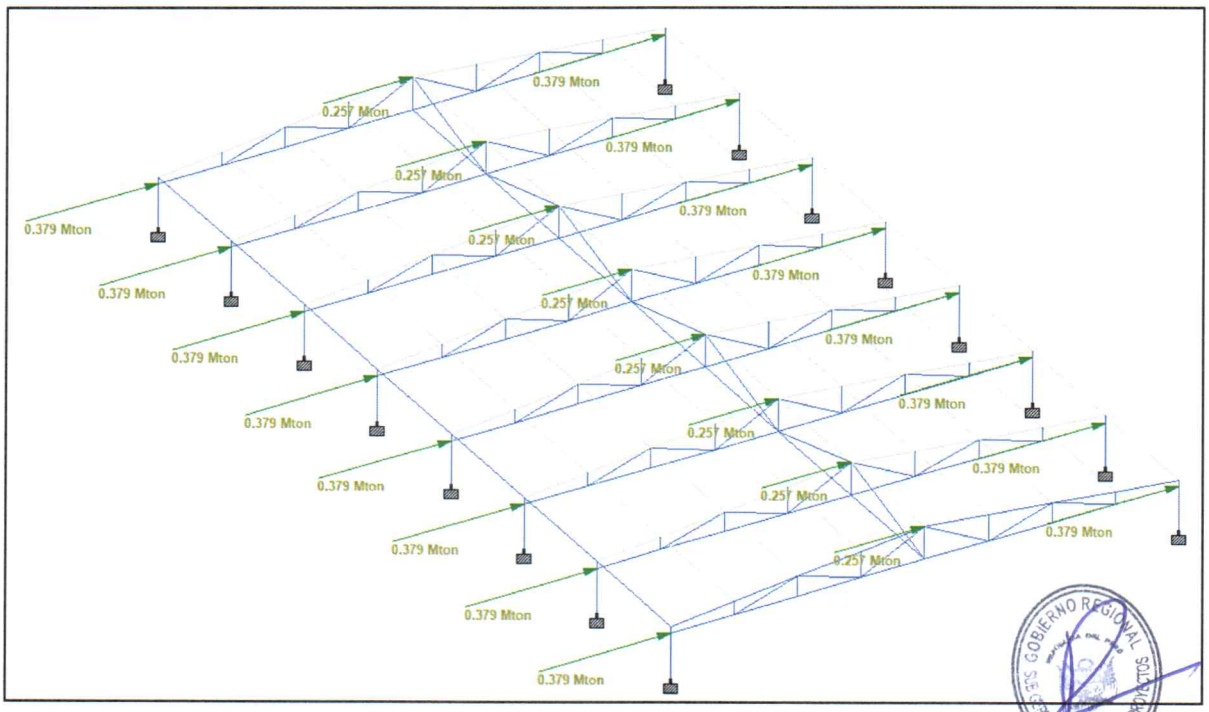
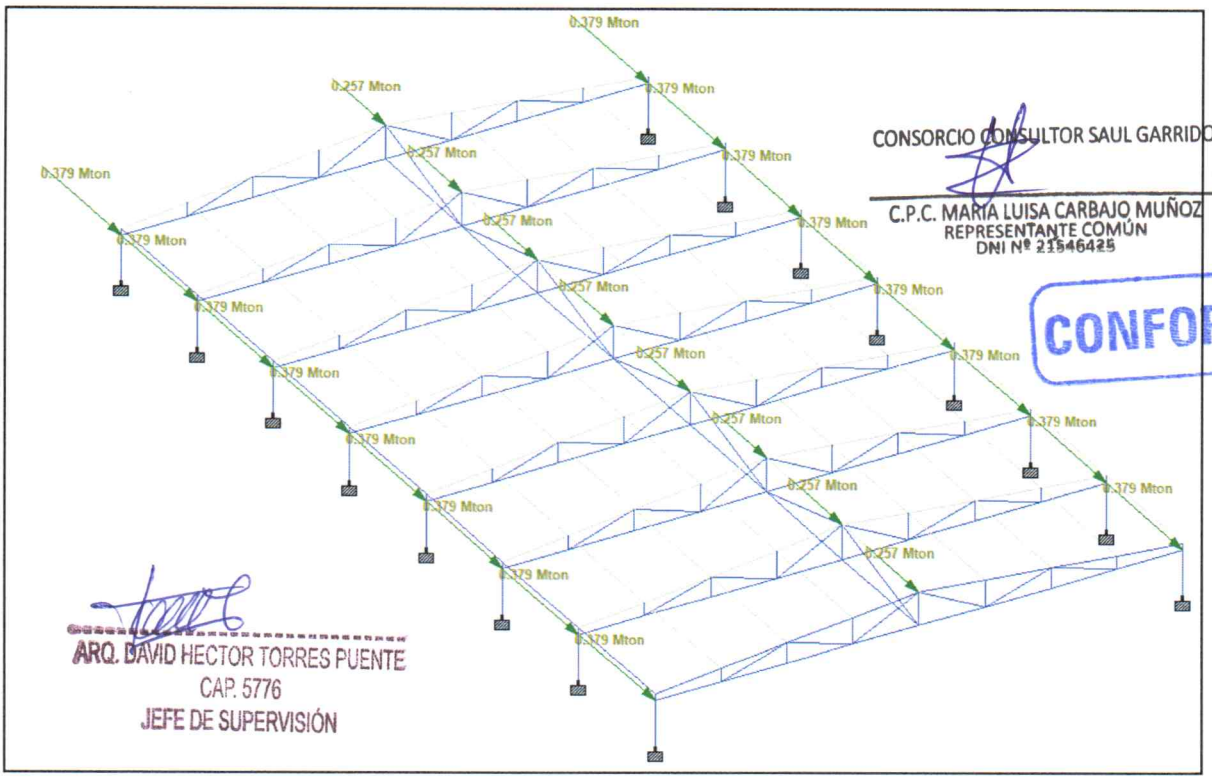


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

12.2.5 Resultados

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Se realizó un análisis sísmico estático cargando la estructura mediante fuerzas concentradas aplicadas en la cobertura metálica en ambas direcciones X, Y.

✓ **Teatina 1:**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.107	1	0.107	0.107	213	0.001	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.113	1	0.113	0.113	219	0.001	0.010

✓ **Teatina 2:**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.122	1	0.122	0.122	125	0.001	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.106	1	0.106	0.106	219	0.000	0.010

✓ **Teatina 3:**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21846425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.219	1	0.219	0.219	125	0.002	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.118	1	0.118	0.118	230	0.001	0.010

✓ **Teatina 4:**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.317	1	0.317	0.039	50	0.001	0.010
1	0.278	1	0.278	0.278	145	0.002	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.185	1	0.185	0.003	50	0.000	0.010
1	0.182	1	0.182	0.182	145	0.001	0.010

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

✓ **Teatina 5:**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.083	1	0.083	0.083	115	0.001	0.010

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.155	1	0.155	0.155	200	0.001	0.010

✓ **Teatina 6:**

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
DNI Nº 21546435

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.036	1	0.036	0.036	115	0.001	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.021	1	0.021	0.021	200	0.001	0.010

✓ **Teatina 7:**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.063	1	0.063	0.004	40	0.0001	0.010
1	0.059	1	0.059	0.059	110	0.0005	0.010

SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.132	1	0.132	0.017	40	0.0004	0.010
1	0.115	1	0.115	0.115	110	0.0010	0.010

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

✓ **Teatina 8:**

CONFORME

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=6				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.337	4.5	1.517	0.221	129	0.002	0.010
1	0.288	4.5	1.296	1.296	243	0.005	0.010

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=6				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.49	5.25	2.573	0.031	87	0.000	0.010
1	0.484	5.25	2.541	2.541	243	0.010	0.010

✓ **Teatina 9:**

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.099	1	0.099	0.004	40	0.0001	0.010
1	0.095	1	0.095	0.095	115	0.0008	0.010
SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.247	1	0.247	0.035	40	0.001	0.010
1	0.212	1	0.212	0.212	115	0.002	0.010

✓ **Teatina 10:**

MAXIMOS DESPLAZAMIENTOS				Unidades en Centimetros			
SISMO EN LA DIRECCION X-X			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
1	0.091	1	0.091	0.091	110	0.001	0.010
SISMO EN LA DIRECCION Z-Z			Rd=1				
Nivel	Elastico	Rd*0.75	Inelastico	Relativo	h (entrepiso)	Distorsión	Limite E-030
2	0.132	1	0.132	0.004	80	0.000	0.010
1	0.128	1	0.128	0.128	110	0.001	0.010

12.2.6 Diseño de teatinas

✓ **Teatina 1**

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546429

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

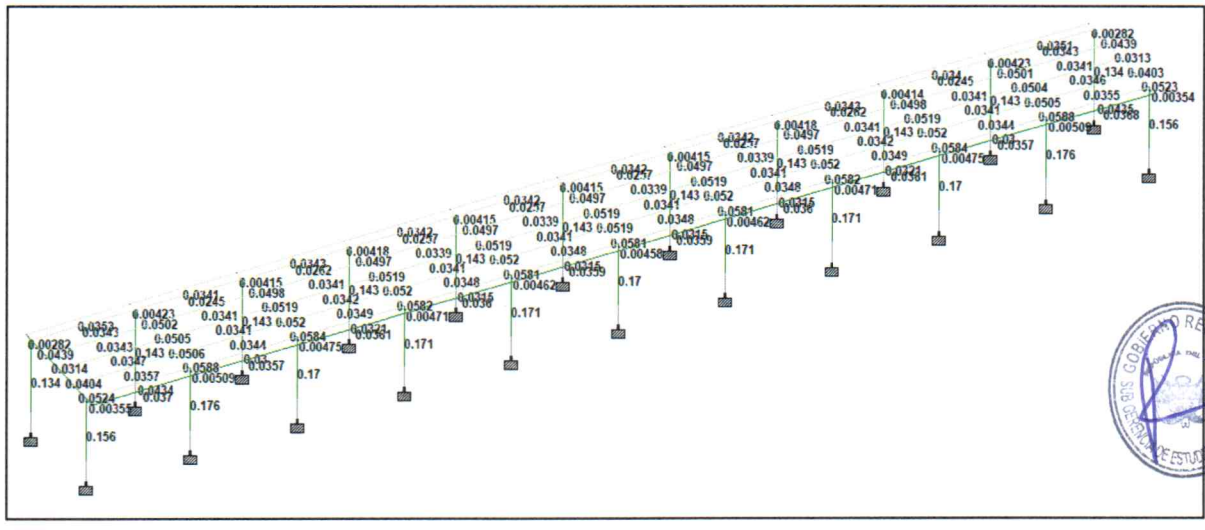
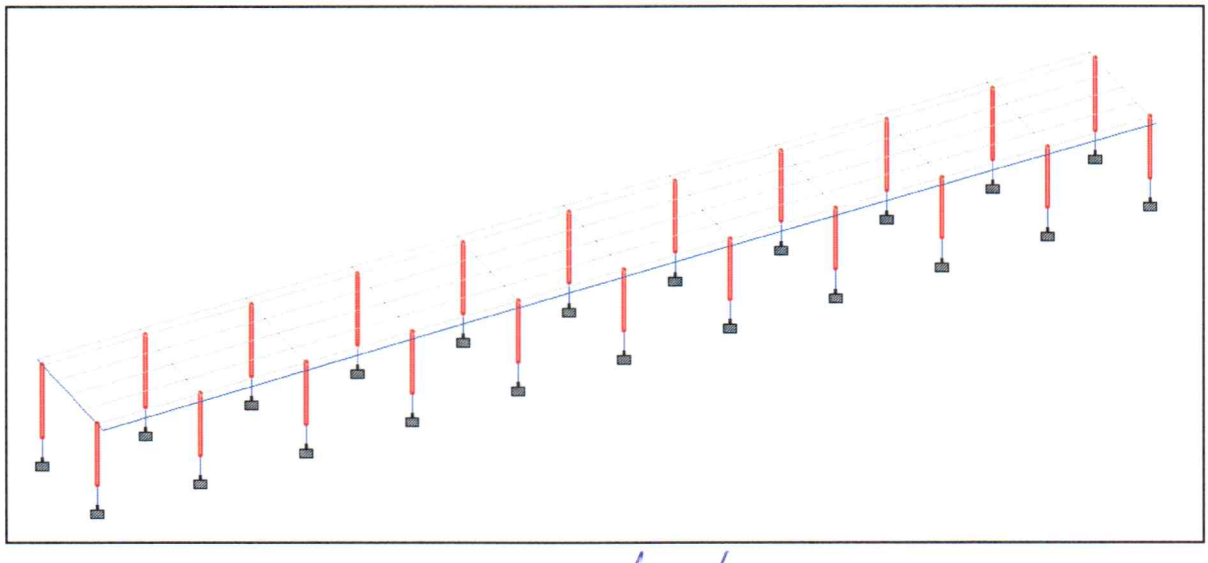


Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de Columnas (d) TUB 4''x4''x5/16''***



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

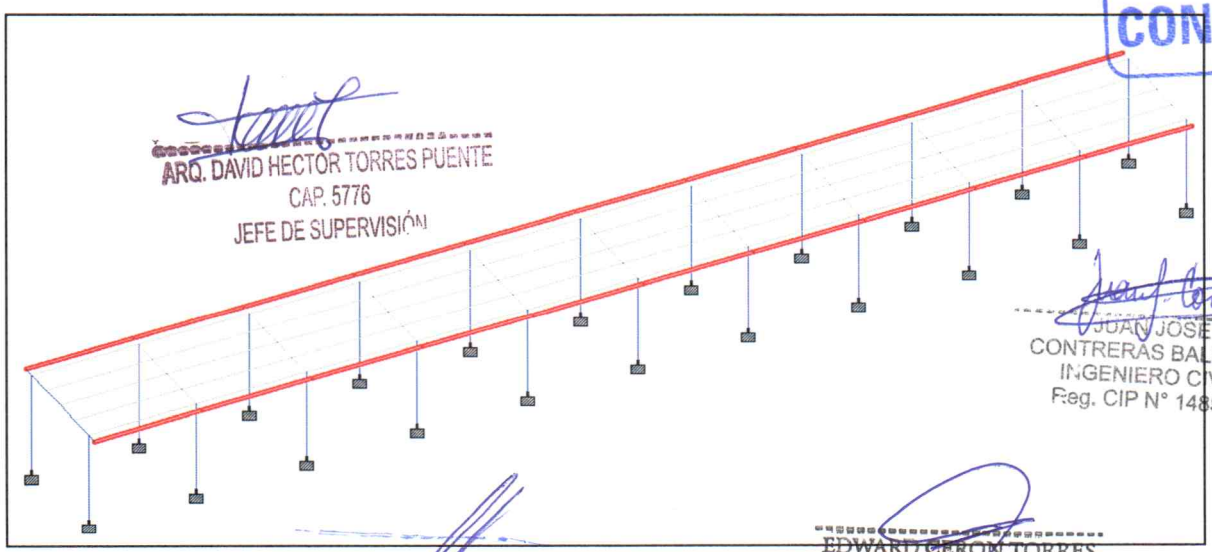
008223

Steel Design (Track 2) Beam 64 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |==========================|   |=====|      ------------ |
|MEMBER  64  *  |           UPT            |   |     |      AX =  29.74  |
|            *  | UP  TUB4X4X5             |   |     |--Z   AY =  16.13  |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |      AZ =  16.13  |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|      SY =  86.21  |
|            *                                              SZ =  86.21  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.58 --->|              RY =   3.84  |
|*************                                              RZ =   3.84  |
|                                                                        |
|                 1.9 (KNS-METRE)                                        |
|PARAMETER        |L12                                  L12 STRESSES     |
|IN KNS  CMS      |                                 L12      IN NEWTON MMS|
|---------------  +   L12                                     ------------|
| KL/R-Y=  26.06  |       L12                       L12        FA  = 139.51 |
| KL/R-Z=  26.06  +                            L12             fa  =   1.85 |
| UNL    = 158.00 |            L12                           FCZ = 163.82 |
| CB     =   1.00 +                L13     L12                FTZ = 163.82 |
| CMY    =   0.85 |                                          FCY = 163.82 |
| CMZ    =   0.85 +                                          FTY = 163.82 |
| FYLD   =  24.82 |                   L12                    fbz =  22.60 |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   4.14 |
| DFF    =   0.00 -0.1                                       Fey =1554.52 |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez =1554.52 |
|                                 (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28 |
|                                                            fv  =   1.51 |
|                                                                        |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)             |
|                     ------------------------                           |
|                                                                        |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z   |
|                                                                        |
|      VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0     |
|   LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0     |
|    LOADING         0          0          0          0           0     |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                   *|
|*                       --------------                                 *|
|*                                                                      *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/        *|
|        FX              MY              MZ            LOCATION         |
|        ==================================================            |
|         PASS        AISC- H1-3      1.765E-01          12            |
|         5.50 C        -0.36         -1.95            1.58            |
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

- ***Diseño de vigueta (a) TUB 8''x2''x3/16''***



CONFORMI

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

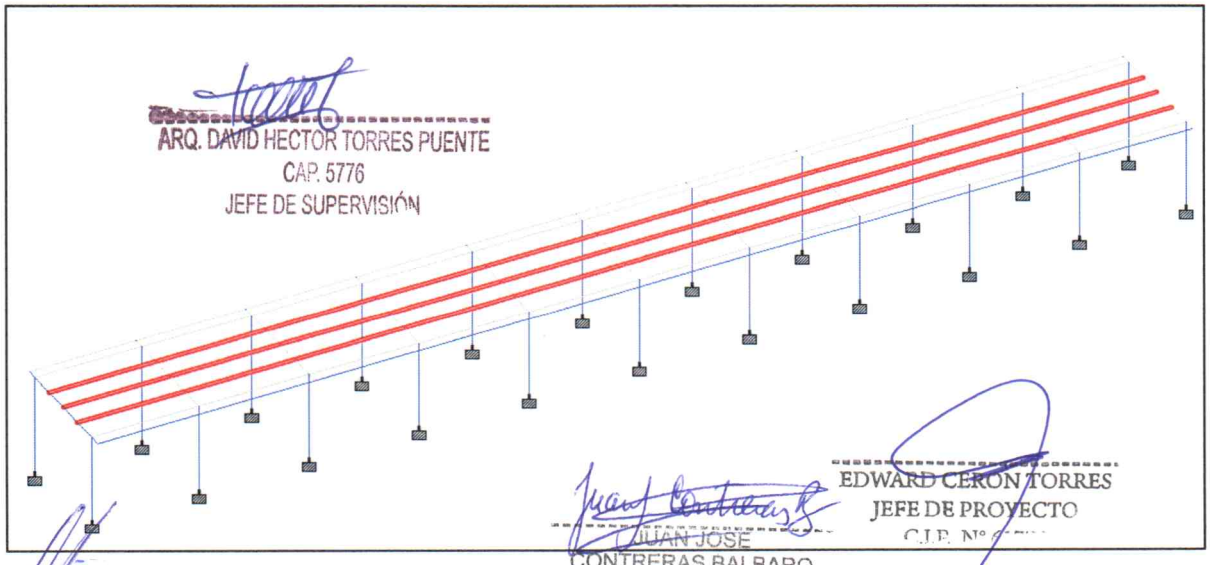
Steel Design (Track 2) Beam 152 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------       |
|MEMBER 152  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   8.19        |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65        |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65        |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|      SY =  11.47        |
|            *                                              SZ =  11.47        |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.71 --->|              RY =   1.89        |
|*************                                              RZ =   1.89        |
|                                                                              |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                              |
|PARAMETER        |L13                                  L12 STRESSES           |
|IN KNS  CMS      |                                         IN NEWTON MMS      |
|--------------  +                                          ------------       |
| KL/R-Y=  53.03  |                                          FA  = 125.07       |
| KL/R-Z=  53.03  +                                     L12  fa  =   0.03       |
| UNL   = 271.00  |   L13             L7                      FCZ = 148.93       |
| CB    =   1.00  +               L12     L7                  FTZ = 148.93       |
| CMY   =   0.85  |                                           FCY = 163.82       |
| CMZ   =   0.85  +       L13 L12                 L12         FTY = 163.82       |
| FYLD  =  24.82  |                           L13             fbz =   5.11       |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|   fby =   0.12       |
| DFF   =   0.00   0.0                                      Fey = 375.38       |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 375.38       |
|                                  (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28       |
|                                                           fv  =   0.31       |
|                                                                              |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                   |
|                     -------------------------                                |
|                                                                              |
|               AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z          |
|                                                                              |
|      VALUE      0.0         0.0        0.0         0.0         0.0          |
|   LOCATION      0.0         0.0        0.0         0.0         0.0          |
|    LOADING        0           0          0           0           0          |
|                                                                              |
|******************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                           *|
|*                      --------------                                        *|
|*                                                                            *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/                 *|
|        FX              MY              MZ           LOCATION                 |
|        ==================================================                   |
|         PASS        AISC- H1-3      3.527E-02         12                    |
|         0.02 C        -0.00          0.06            2.71                   |
|*                                                                            *|
|******************************************************************************|
|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

- ***Diseño de vigueta (c) TUB 3''x2''x3/16''***



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008221

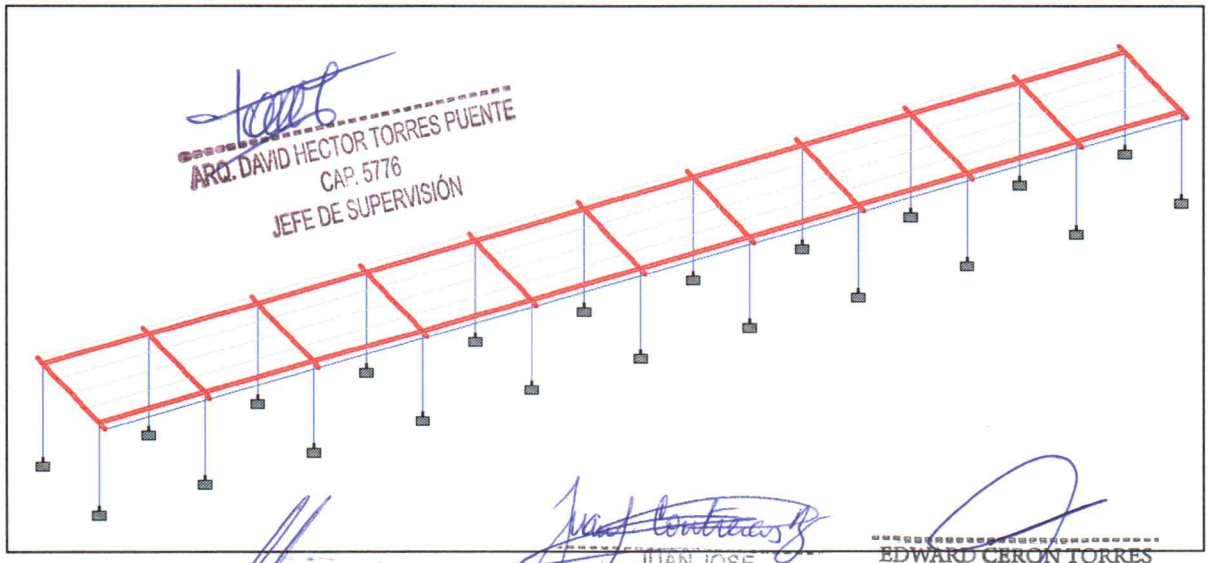
Steel Design (Track 2) Beam 215 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                        Y        PROPERTIES   |
|*************                                           |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|     ------------         |
|MEMBER 215  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |     AX =   8.19          |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z  AY =   3.65          |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |     AZ =   3.65          |
| AISC-1989  *  =========================   |=====|     SY =  11.47          |
|            *                                           SZ =  11.47          |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.71 --->|          RY =   1.89          |
|*************                                           RZ =   1.89          |
|                                                                             |
|                   0.1 (KNS-METRE)                                           |
|PARAMETER         |L13                                   L12 STRESSES        |
|IN KNS  CMS       |                                          IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                          ------------     |
| KL/R-Y=  53.03  |                                           FA  = 148.93    |
| KL/R-Z=  53.03  +   L13                                     fa  =   0.00    |
| UNL   = 271.00  |                   L7              L12     FCZ = 148.93    |
| CB    =   1.00  +               L12     L7                  FTZ = 148.93    |
| CMY   =   0.85  |                                           FCY = 163.82    |
| CMZ   =   0.85  +       L13 L12                             FTY = 163.82    |
| FYLD  =  24.82  |                           L13 L12         fbz =   5.07    |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.11    |
| DFF   =   0.00   0.0                                        Fey = 375.38    |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez = 375.38    |
|                                  (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28    |
|                                                             fv  =   0.30    |
|                                                                             |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                     ------------------------                                |
|                                                                             |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z        |
|                                                                             |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|    LOADING        0          0          0          0           0           |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                          *|
|*                       ---------------                                      *|
|*                                                                            *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/              *|
|         FX              MY              MZ            LOCATION              |
|         ==================================================                  |
|          PASS        AISC- H2-1      3.475E-02          13                  |
|          0.00 T        -0.00          0.06             0.00                 |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

- ***Diseño de viga (b) TUB 8''x4''x5/16''***



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

GOBIERNO REGIONAL ... DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
008220

Steel Design (Track 2) Beam 172 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------ |
|MEMBER 172  *  |           UPT           |   |     |      AX =  45.87  |
|            *  | UP  TUB6X4X5            |   |     |--Z   AY =  32.26  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =  16.13  |
| AISC-1989  *  =========================   |=====|      SY = 156.00  |
|            *                                            SZ = 236.99  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.63 --->|           RY =   4.16  |
|*************                                            RZ =   7.25  |
|                                                                       |
|                  1.2 (KNS-METRE)                                      |
|PARAMETER        |L14                                    STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |   L14                                 IN NEWTON MMS |
|---------------  +                                       -------------|
| KL/R-Y=  24.06  |       L14                          L8  FA  = 140.40 |
| KL/R-Z=  13.80  +           L14                    L8   fa  =   0.02 |
| UNL    =  62.86 |                                 L8   FCZ = 163.82 |
| CB     =   1.00 +               L14         L8          FTZ = 163.82 |
| CMY    =   0.85 |                       L8              FCY = 163.82 |
| CMZ    =   0.85 +                                       FTY = 163.82 |
| FYLD   =  24.82 |                     L14               fbz =   5.09 |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---| fby =   0.03 |
| DFF    =   0.00   1.0                                   Fey =1823.94 |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez =5541.62 |
|                                 (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28 |
|                                                         fv  =   0.21 |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     -------------------------                         |
|                                                                       |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                       |
|      VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0    |
|   LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0    |
|    LOADING         0          0          0          0           0    |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                     *|
|*                     ---------------                                 *|
|*                                                                     *|
|*       RESULT/      CRITICAL COND/      RATIO/         LOADING/      *|
|*        FX              MY               MZ           LOCATION      *|
|         ==================================================           |
|          PASS         AISC- H1-3       3.136E-02         14          |
|          0.08 C          0.00           -1.21           0.00         |
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

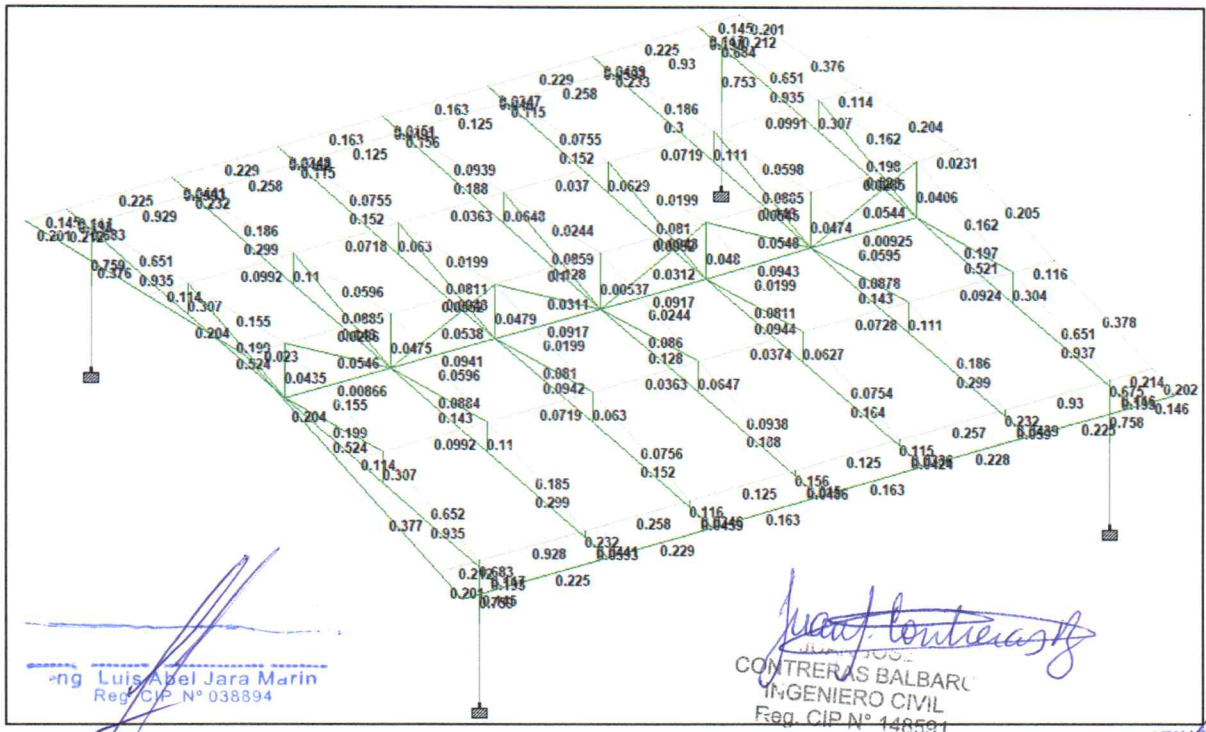
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

✓ **Teatina 2**



Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

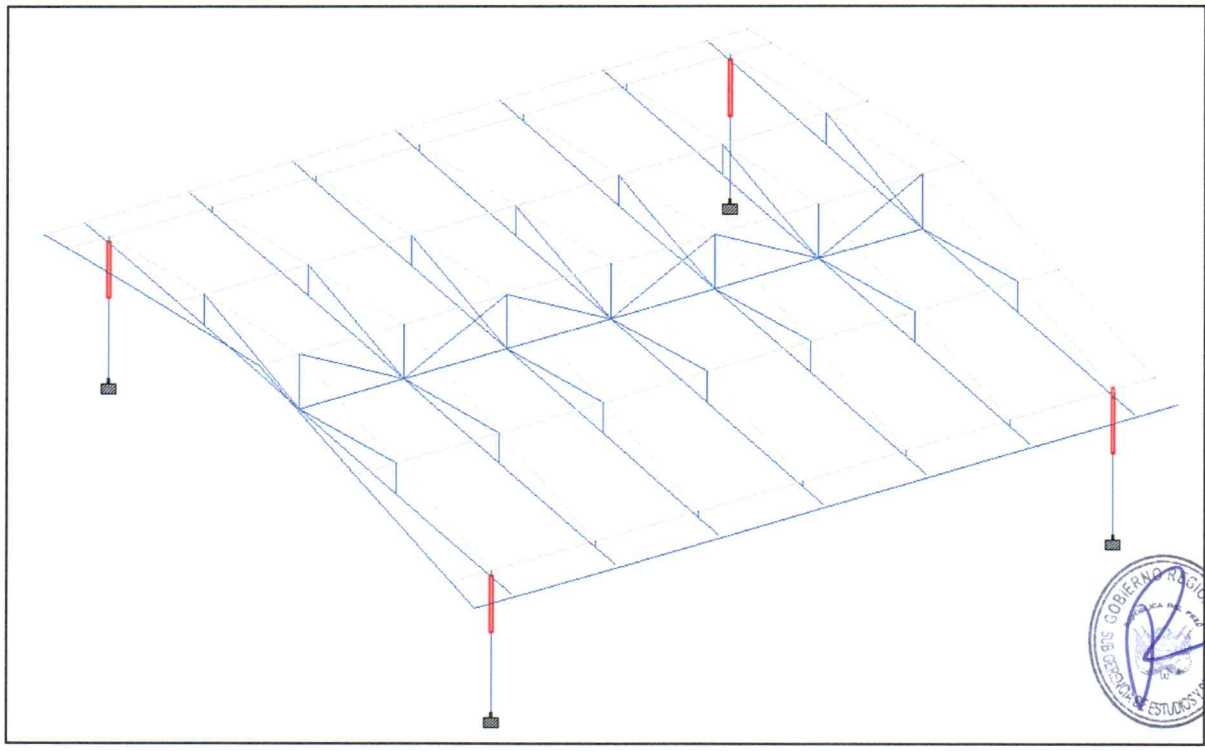
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008219

Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de Columnas (c) TUB 3''x3''x1/4''***



CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008218

Steel Design (Track 2) Beam 201 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y       PROPERTIES  |
|*************                                      |       IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|     ------------  |
|MEMBER 201  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |     AX =  10.58  |
|            *  | ST  TUB25253            |   |     |--Z  AY =   4.49  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |     AZ =   4.49  |
| AISC-1989  *  ==========================   |=====|     SY =  18.35  |
|            *                                           SZ =  18.35  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.50 --->|          RY =   2.35  |
|*************                                           RZ =   2.35  |
|                                                                      |
|                  1.5 (KNS-METRE)                                     |
|PARAMETER         |                                   L8  STRESSES    |
|IN KNS  CMS       |                                       IN NEWTON MMS|
|---------------  +L12                              L8     ------------|
| KL/R-Y=  42.61  |                              L8          FA  = 131.15 |
| KL/R-Z=  42.61  +   L12                                   fa  =  10.45 |
| UNL   =  50.40  |                          L8             FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +       L12                               FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                       L8               FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                                         FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |           L12 L13 L13                   fbz =  73.41 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  37.77 |
| DFF   =   0.00   0.5                                      Fey = 581.38 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 581.38 |
|                                  (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28 |
|                                                           fv  =  12.65 |
|                                                                      |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)           |
|                     ------------------------                         |
|                                                                      |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                      |
|     VALUE       0.0         0.0        0.0         0.0         0.0  |
|  LOCATION       0.0         0.0        0.0         0.0         0.0  |
|   LOADING         0           0          0           0           0  |
|                                                                      |
|**********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                   *|
|*                       ---------------                               *|
|*                                                                     *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/        *|
|         FX              MY              MZ            LOCATION       |
|         ==================================================           |
|          PASS        AISC- H1-3      7.583E-01          12           |
|         11.05 C          0.69          1.35            0.00          |
|*                                                                     *|
|**********************************************************************|
|                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (b) TUB 2''x2''x3/16''***

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

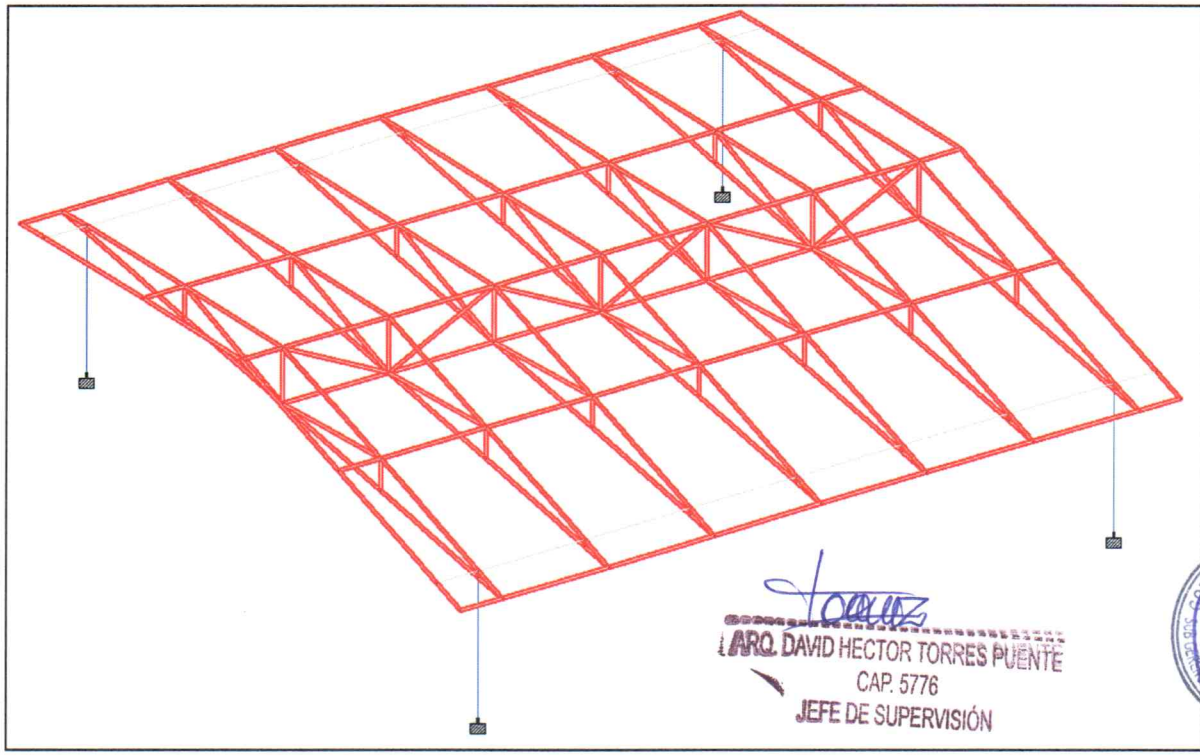
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21949425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Steel Design (Track 2) Beam 138 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                  Y        PROPERTIES   |
|*************                                     |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------  |
|MEMBER 138  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   0.19  |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|      SY =  11.47  |
|            *                                             SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.95 --->|            RY =   1.09  |
|*************                                             RZ =   1.09  |
|                                                                       |
|                 0.4 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L13                                     STRESSES     |
|IN KNS  CMS      |   L13                                  IN NEWTON MMS|
|---------------  +       L13                              ------------|
| KL/R-Y=  53.03  |           L13                          FA  = 126.07 |
| KL/R-Z=  53.03  +                                        fa  =   0.27 |
| UNL   =  95.07  |                L13                     FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                                        FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                    L13                 L0 FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                        L13     L12 L12   FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |                            L12           fbz =  32.50 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   4.06 |
| DFF   =   0.00   0.0                                     Fey = 375.38 |
| diff=     0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez = 375.38 |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28 |
|                                                          fv  =   1.40 |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     ------------------------                          |
|                                                                       |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                       |
|      VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0    |
|   LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0    |
|    LOADING         0          0          0          0           0    |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                     *|
|*                     ---------------                                 *|
|*                                                                     *|
|*       RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/      *|
|*        FX            MY               MZ            LOCATION       *|
|          ==========================================                  |
|          PASS        AISC- H1-3       2.253E-01          13         |
|          0.22 C        0.05             0.37            0.00         |
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

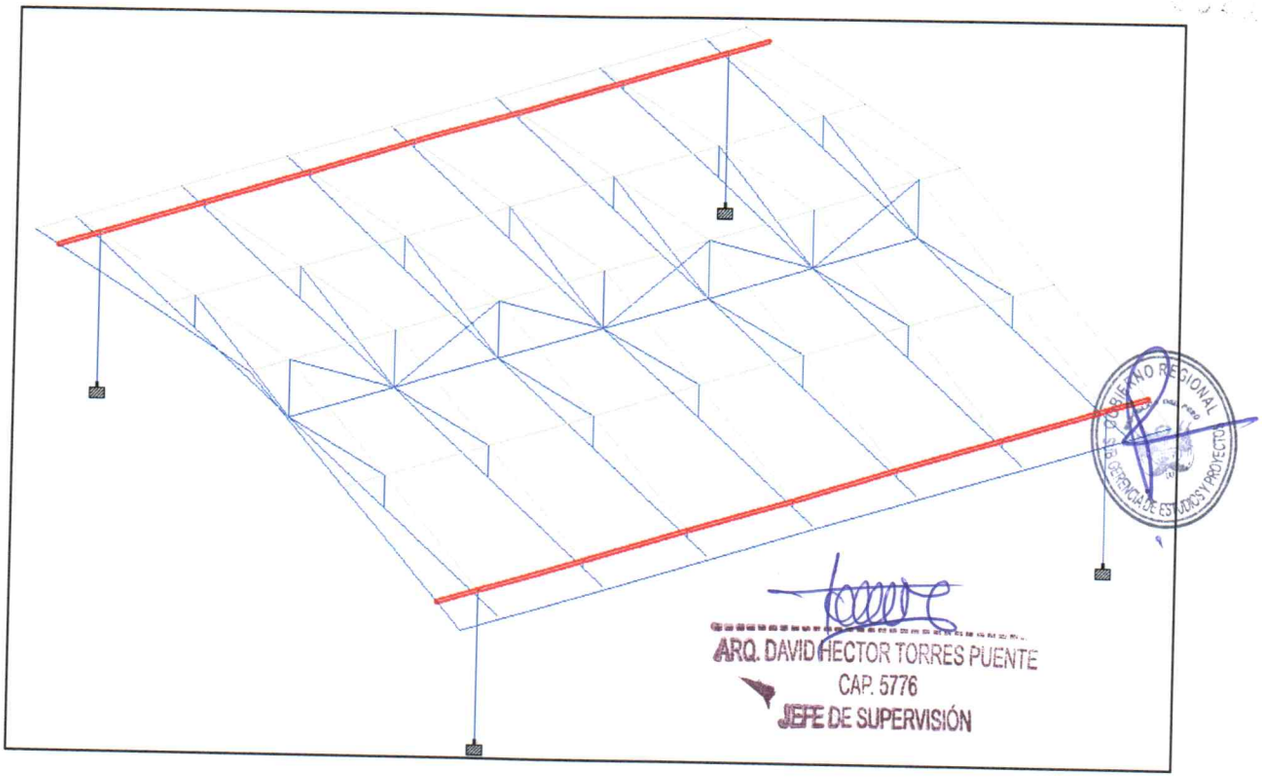
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

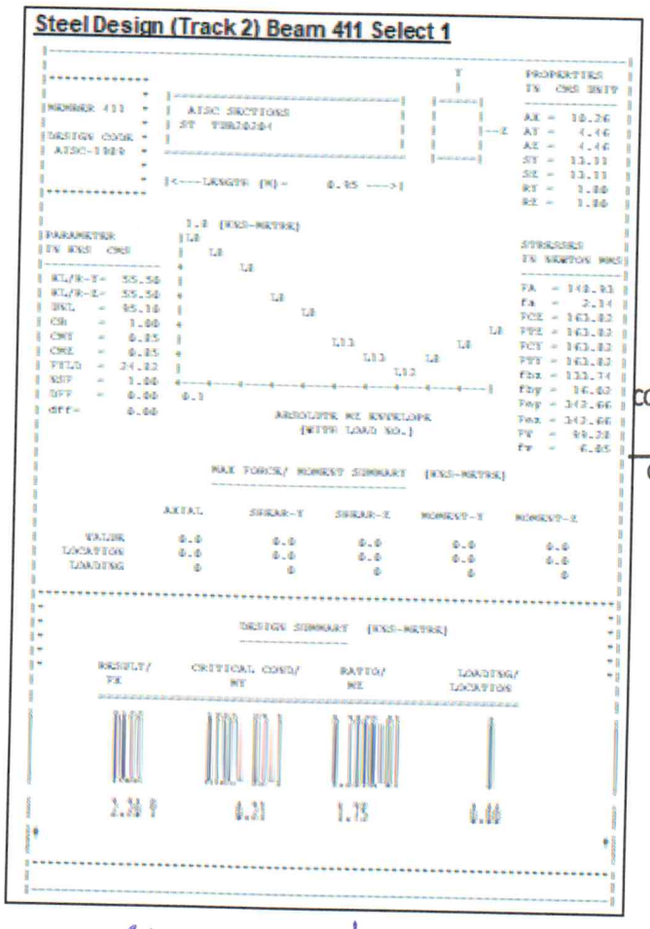
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

- *Diseño de viga (a) TUB 4''x2''x3/16''*



Steel Design (Track 2) Beam 411 Select 1



CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

✓ **Teatina 3**

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61770

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

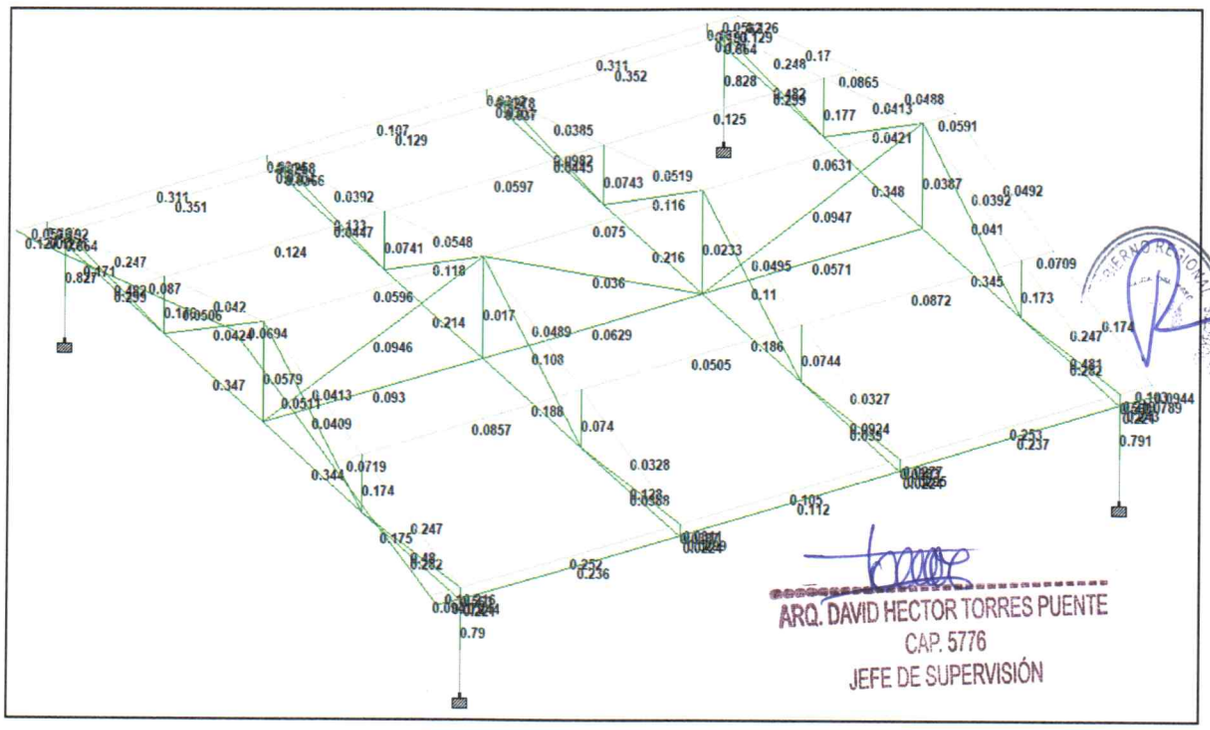
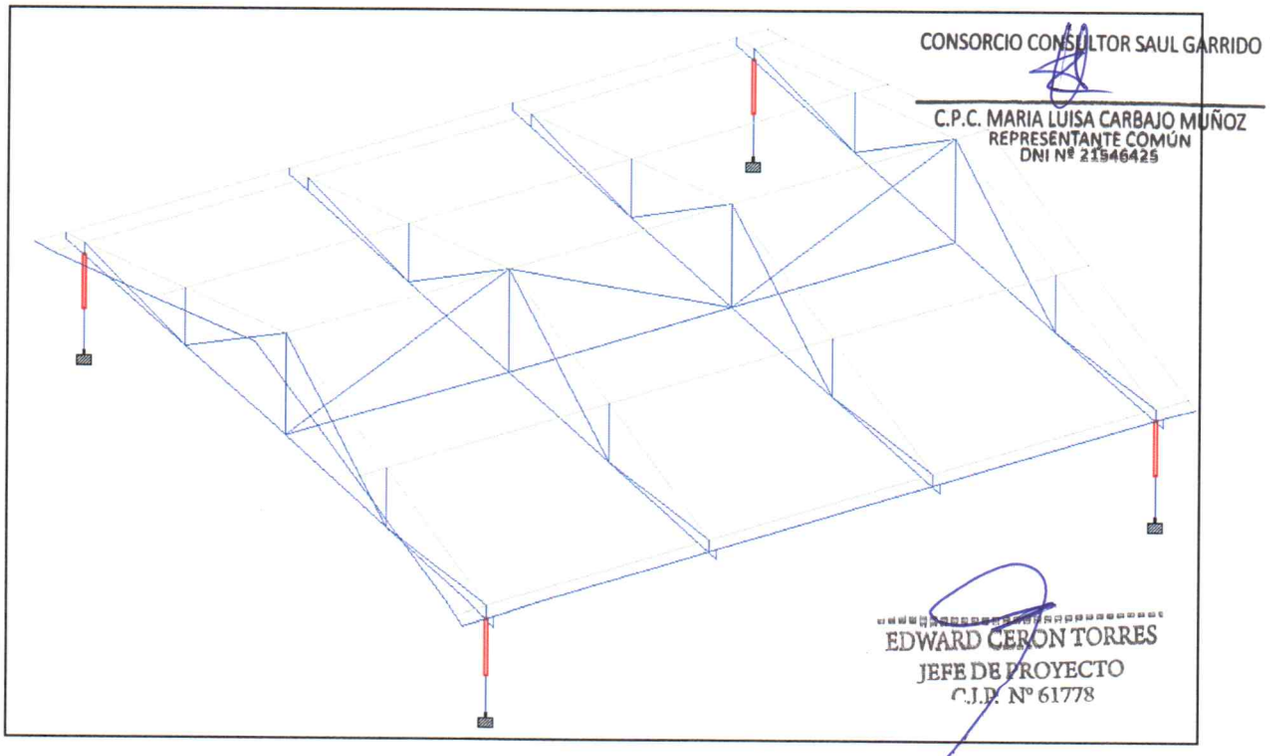


Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

CONFORME

- ***Diseño de Columnas (b) TUB 4''x4''x1/4''***

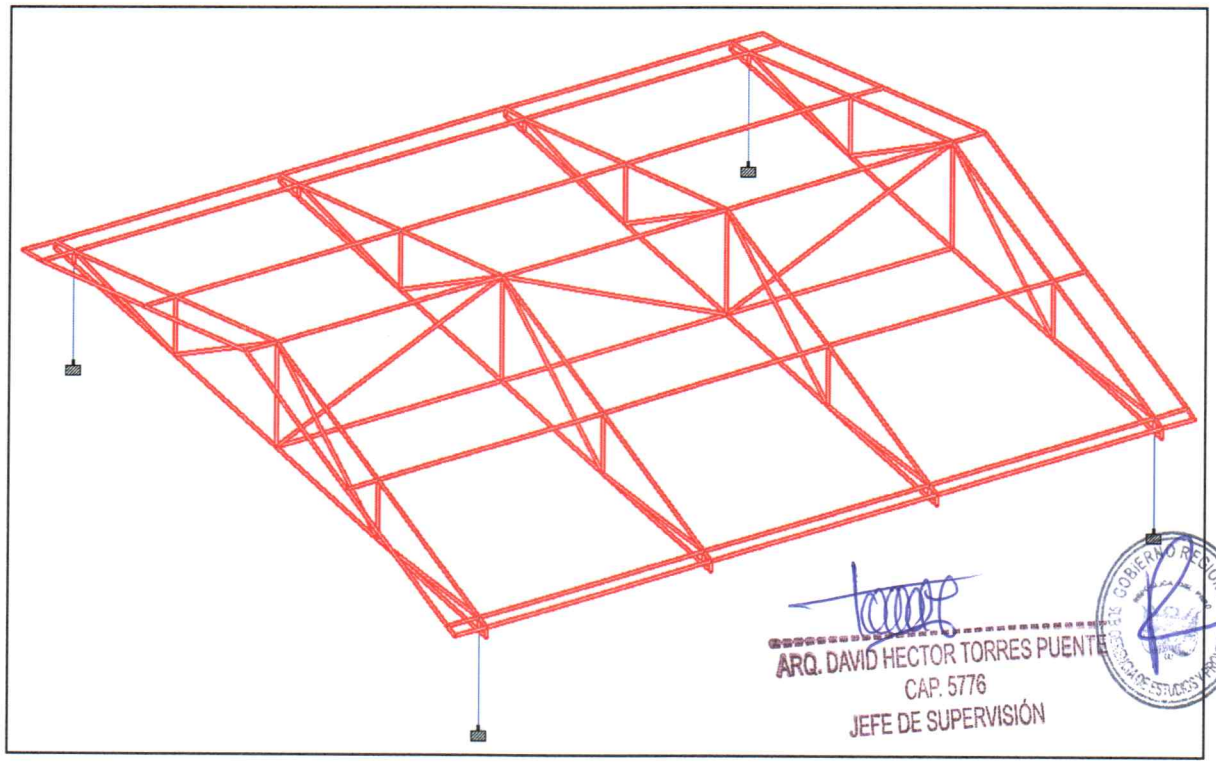


- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (a) TUB 2''x2''x1/4''***

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 130692



Steel Design (Track 2) Beam 112 Select 1

```
MEMBER 112
DESIGN CODE
AISC-1989

AISC SECTIONS
ST  TUBO3303

<----LENGTH (M)=     2.15 ---->

PROPERTIES
IN  CMS UNIT
AX =   0.19
AY =   1.65
AZ =   1.65
SY =  11.47
SZ =  11.47
RY =   1.88
RZ =   1.88

0.1 (KGS-METER)

PARAMETER
IN KGS  CMS
KL/RX-Y=  53.03
KL/RX-Z=  53.03
UNL   = 214.67
CB    =   1.00
CMY   =   0.85
CMZ   =   0.85
FYLD  =  24.83
SST   =   1.00
DFF   =   0.00
dff=      0.00

L7  STRESSES
IN KGS/CM SQ
FA  = 148.93
fa  =   0.98
FCZ = 148.93
FTZ = 148.93
FCY = 163.83
FTY = 163.83
fbz =   4.43
fby =   0.49
Fay = 375.38
Faz = 375.38
Fv  =  99.38
fv  =   0.39

ABSOLUTE MZ ENVELOPE
(WITH LOAD NO.)

MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KGS-METER)

              AXIAL     SHEAR-Y   SHEAR-Z   MOMENT-Y  MOMENT-Z
VALUE           0.0       0.0       0.0       0.0       0.0
LOCATION        0.0       0.0       0.0       0.0       0.0
LOADING           0         0         0         0         0

DESIGN SUMMARY  (KGS-METER)

RESULT/ FX      CRITICAL COND/ MY      RATIO/ MZ       LOADING/ LOCATION
PASS            AISC- H2-1             3.92E-02        11
0.00 T          0.00                   0.05            2.15
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14859

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

✓ **Teatina 4**

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

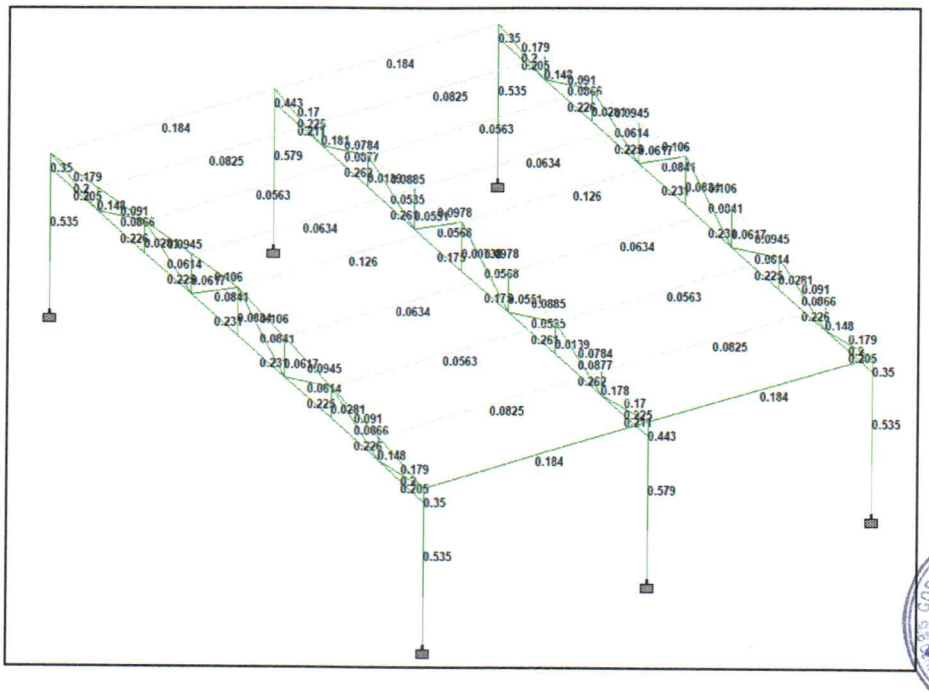
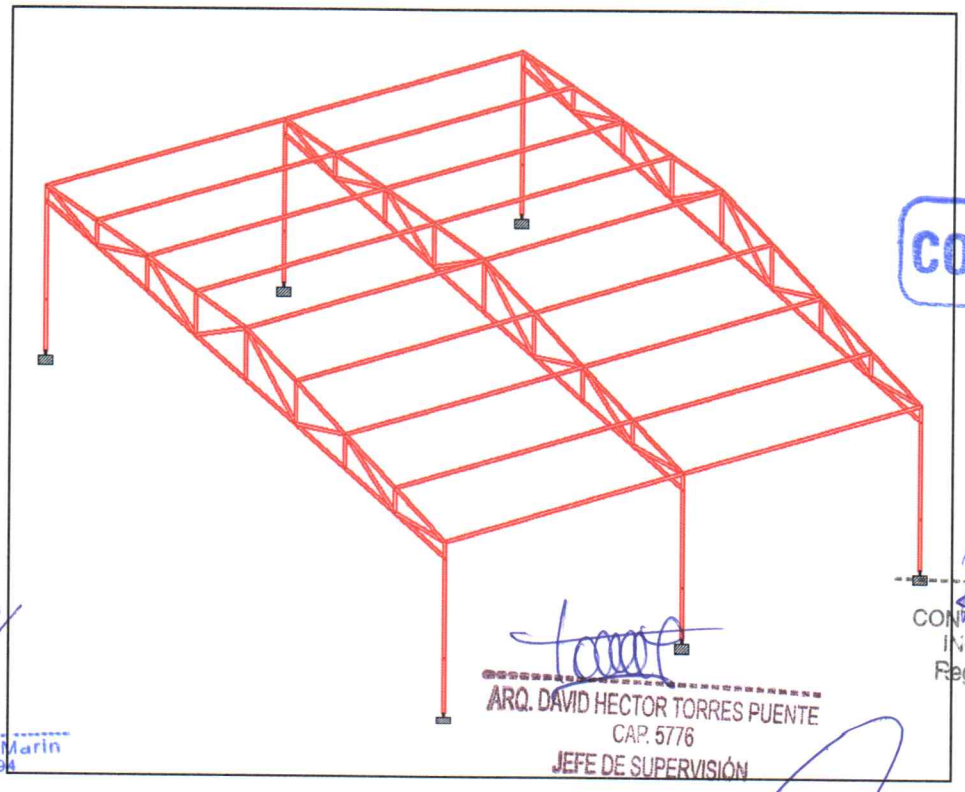


Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de elemento metálico (a) 2''x2''x3/16''***



CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008212

Steel Design (Track 2) Beam 175 Select 1

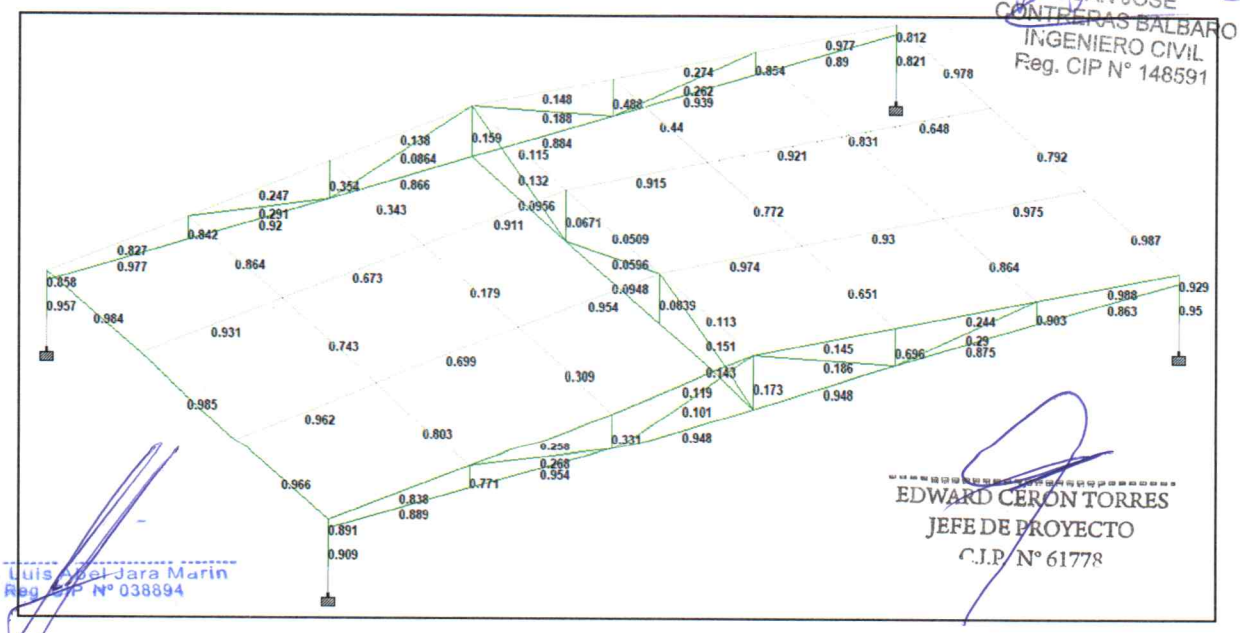
```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------  |
|MEMBER 175  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|      SY =  11.47  |
|            *                                              SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.41 --->|              RY =   1.89  |
|*************                                              RZ =   1.89  |
|                                                                        |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                        |
|PARAMETER        |                                   L8  STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |                              L8       IN NEWTON MMS|
|--------------  +                          L8            ------------|
| KL/R-Y=  53.03  |                      L13               FA  = 125.07 |
| KL/R-Z=  53.03  +                  L13                   fa  =   1.56 |
| UNL   =  41.25  |                                          FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +              L13                        FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |L8 L12        L13                         FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +      L12                                 FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |          L12                             fbz =   6.01 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   2.06 |
| DFF   =   0.00   0.0                                       Fey = 375.38 |
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE           Fez = 375.38 |
|                                (WITH LOAD NO.)             FV  =  99.28 |
|                                                            fv  =   0.62 |
|                                                                        |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)               |
|                   ------------------------                             |
|                                                                        |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z     |
|                                                                        |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|   LOADING        0          0          0          0           0       |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                     ---------------                                  *|
|*                                                                      *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/           *|
|*       FX            MY              MZ            LOCATION           *|
|*      ==================================================              *|
|*        PASS       AISC- H1-3      6.170E-02        8                 *|
|*        1.28 C       -0.02           0.07           0.41              *|
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
```

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

✓ **Teatina 5**



JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

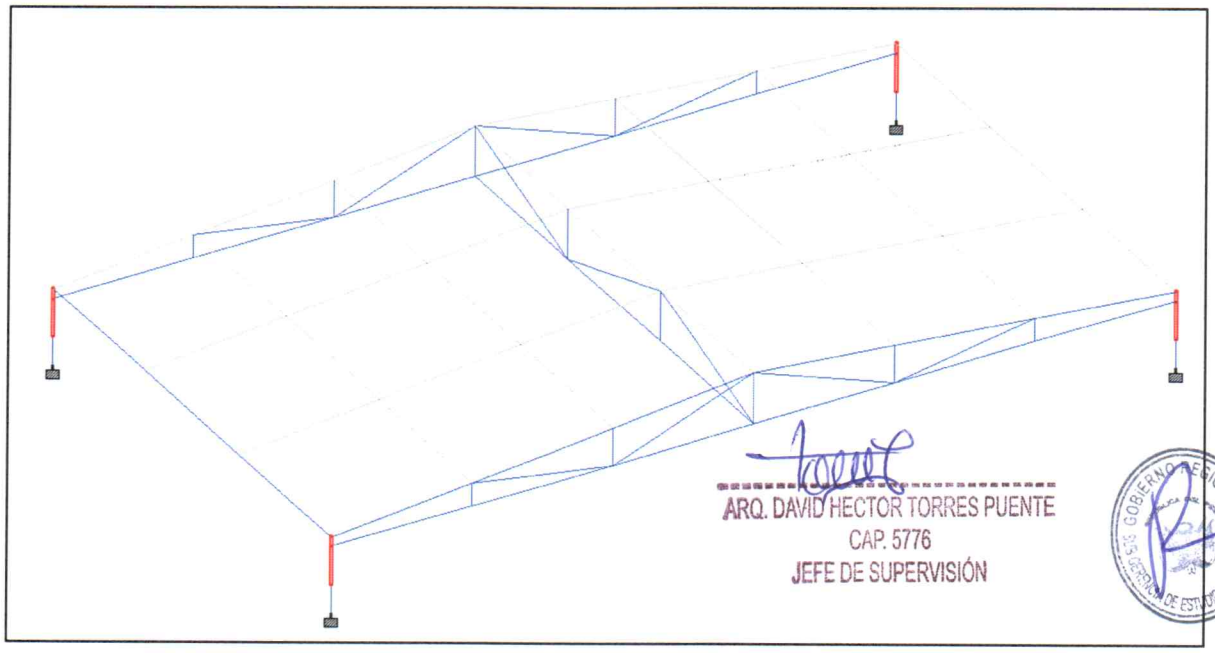
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

- *Diseño de Columnas (e) TUB 3''x3''x1/4''*

008211



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Steel Design (Track 2) Beam 13 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y       PROPERTIES  |
|*************                                      |       IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|     ------------  |
|MEMBER  13  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |     AX =  27.55  |
|            *  | ST  TUB60603            |   |     |--Z  AY =  12.12  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |     AZ =  12.12  |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|     SY = 130.00  |
|            *                                            SZ = 130.00  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.65 --->|           RY =   6.00  |
|*************                                            RZ =   6.00  |
|                                                                       |
|                 13.4 (KNS-METRE)                                      |
|PARAMETER        |L13                                    STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |                                   L13 IN NEWTON MMS|
|--------------   +   L13                                 -------------|
| KL/R-Y=  16.68  |       L13                       L13   FA  = 143.46 |
| KL/R-Z=  16.68  +                             L7        fa  =   7.97 |
| UNL    =  65.00 |            L13                      FCZ = 163.82 |
| CB     =   1.00 +                L13         L7        FTZ = 163.82 |
| CMY    =   0.85 |                        L7           FCY = 163.82 |
| CMZ    =   0.85 +                                      FTY = 163.82 |
| FYLD   =  24.82 |                   L12               fbz =  72.17 |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  75.47 |
| DFF    =   0.00  0.5                                   Fey =3795.98 |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez =3795.98 |
|                                (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28 |
|                                                         fv  =  24.17 |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     ------------------------                          |
|                                                                       |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                       |
|     VALUE       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0    |
|  LOCATION       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0    |
|   LOADING         0           0          0          0           0    |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                     *|
|*                     ---------------                                 *|
|*                                                                     *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/         *|
|*       FX            MY              MZ           LOCATION          *|
|*      ==================================================             *|
|*       PASS       AISC- H1-3       9.568E-01        15              *|
|*      21.95 C       -9.81           -9.38          0.00              *|
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

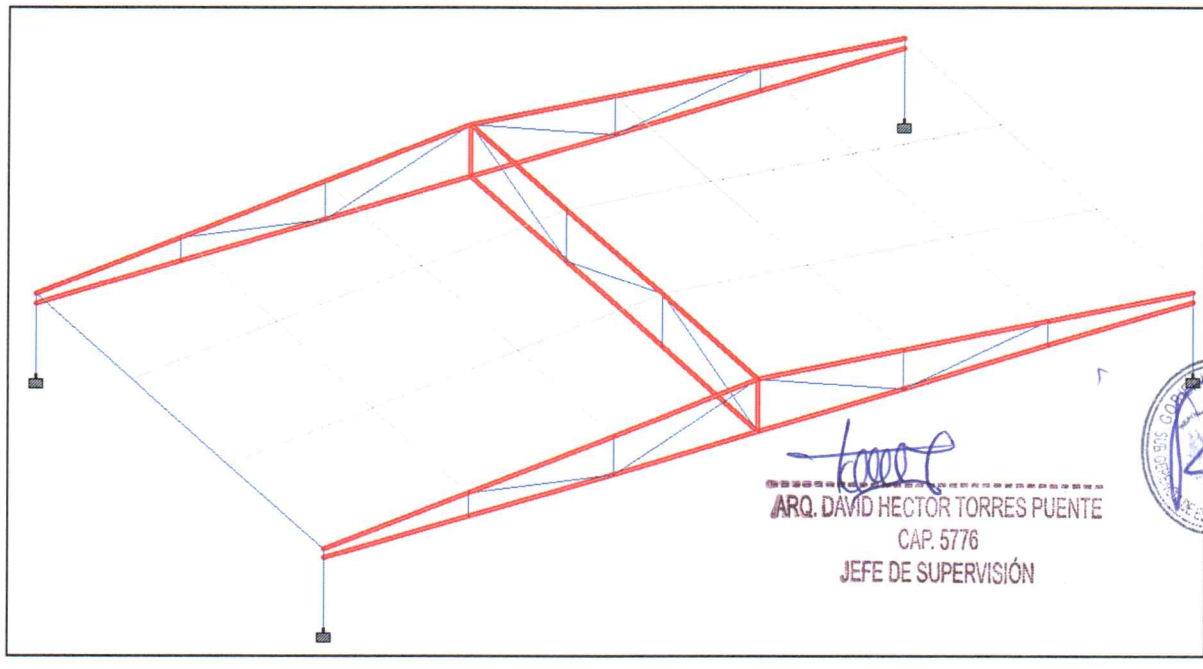
JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (a) 4''x3''x1/4''***



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Steel Design (Track 2) Beam 29 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------  |
|MEMBER  29  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =  32.39  |
|            *  | ST  TUB70703            |   |     |--2   AY =  14.27  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =  14.27  |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|      SY = 180.26  |
|            *                                              SZ = 180.26  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.16 --->|             RY =   7.03  |
|*************                                              RZ =   7.03  |
|                                                                        |
|                 8.7 (KNS-METRE)                                        |
|PARAMETER        |                                   L7  STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |                              L7       IN NEWTON MMS|
|---------------  +                         L7            -------------|
| KL/R-Y=  14.22  |                      L7               FA  = 144.40  |
| KL/R-Z=  14.22  +                   L7                  fa  =   6.79  |
| UNL    =  16.00 |                                       FCZ = 148.93  |
| CB     =   1.00 +L13              L12                   FTZ = 148.93  |
| CMY    =   0.85 |   L13        L12                       FCY = 148.93  |
| CMZ    =   0.85 +      L13                               FTY = 148.93  |
| FYLD   =  24.82 |          L12                           fbz =  48.09  |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  65.82  |
| DFF    =   0.00  0.2                                     Fey =5223.14  |
| dff=       0.00              ABSOLUTE M2 ENVELOPE        Fez =5223.14  |
|                                (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28  |
|                                                           fv  =  50.27  |
|                                                                        |
|                   MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)               |
|                   ------------------------                             |
|                                                                        |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z     |
|                                                                        |
|     VALUE      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0      |
|  LOCATION      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0      |
|   LOADING        0           0          0          0           0      |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                     ---------------                                  *|
|*                                                                      *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/           *|
|        FX            MY               MZ          LOCATION            |
|        ==========================================                     |
|         PASS       AISC- H1-3      8.119E-01          7               |
|        22.00 C       11.86          -8.67            0.16              |
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

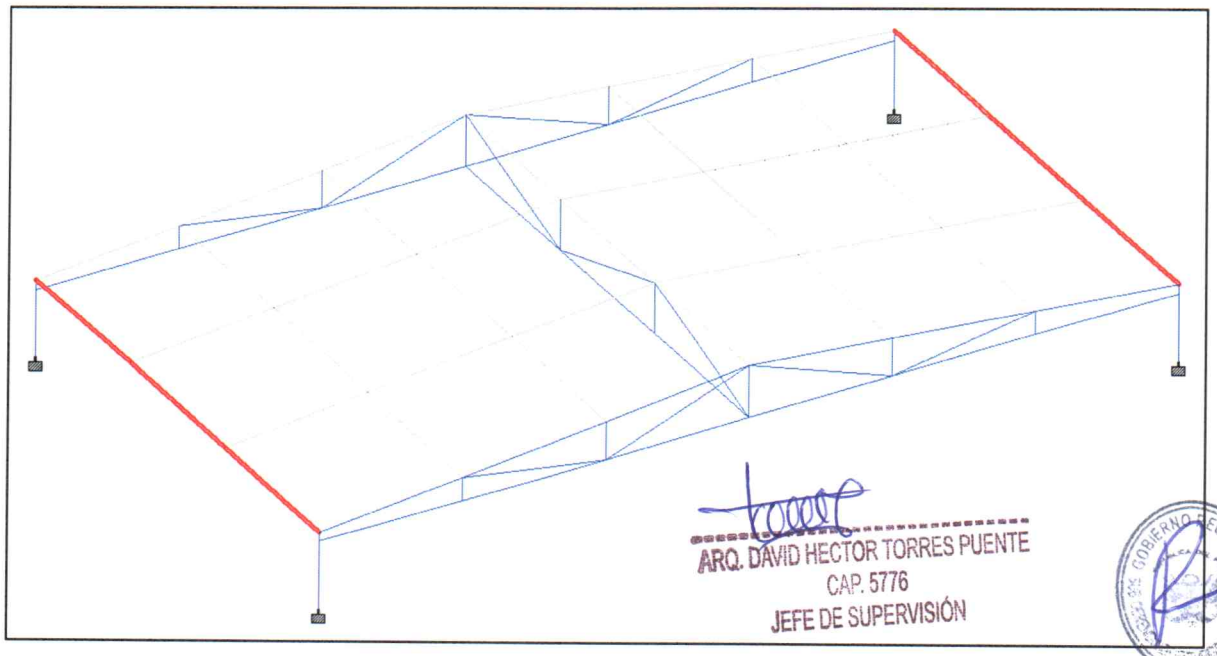
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Del Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

- ***Diseño de viga (c) TUB 8''x3''x1/4''***

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 20692



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Steel Design (Track 2) Beam 39 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|           *  |=========================|   |=====|      ------------  |
|MEMBER  39 *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =  17.87  |
|           *  | ST  TUB40403            |   |     |--Z   AY =   7.81  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   7.81  |
| AISC-1989 *  ============================   |=====|      SY =  54.08  |
|           *                                              SZ =  54.08  |
|           *  |<---LENGTH (M)=     2.78 --->|              RY =   3.92  |
|*************                                              RZ =   3.92  |
|                                                                        |
|                 7.8 (KNS-METRE)                                        |
|PARAMETER        |                                   L7  STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |                               L7      IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                        -------------|
| KL/R-Y=  25.51  |                            L15         FA  = 140.93 |
| KL/R-Z=  25.51  +L7                      L15             fa  =   3.72 |
| UNL   = 278.33  |   L7                L15                 FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                                         FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |       L7                                FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +           L14     L15                 FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |               L14                       fbz = 144.11 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  13.01 |
| DFF   =   0.00   0.7                                     Fey =1622.70 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez =1622.70 |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  95.28 |
|                                                          fv  =   6.09 |
|                                                                        |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)              |
|                    --------------------------                          |
|                                                                        |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z     |
|                                                                        |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|   LOADING        0          0          0          0           0        |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                       *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                       *|
|*                     ---------------                                   *|
|*                                                                       *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/           *|
|*       FX            MY               MZ           LOCATION           *|
|*      ==========================================================       *|
|*        PASS       AISC- H2-1      9.840E-01          7               *|
|*       6.64 T        0.70            7.79            2.78              *|
|*                                                                       *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21548425

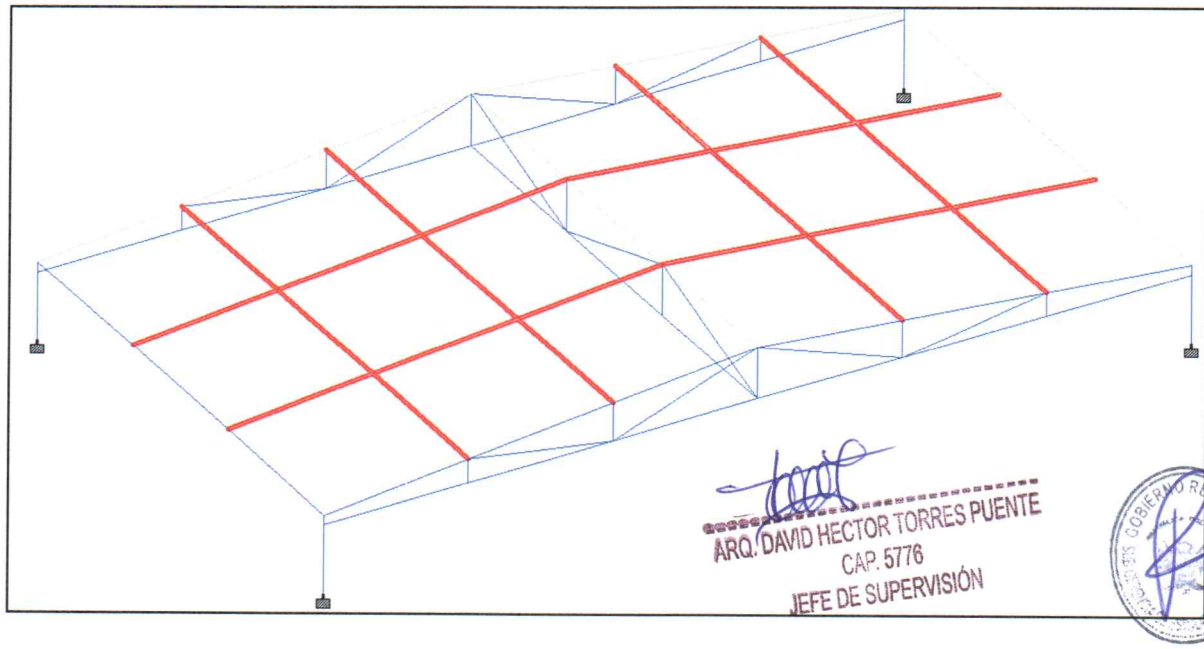
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

- *Diseño de vigueta (b) TUB 4''x2''x1/4''*

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30602



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Steel Design (Track 2) Beam 56 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |=========================|  |=====|        ------------      |
|MEMBER  56  *  |  AISC SECTIONS          |  |     |     AX =  13.03         |
|            *  | ST  TUB30303            |  |     |--2  AY =   5.65         |
|DESIGN CODE *  |                         |  |     |     AZ =   5.65         |
| AISC-1989  *  ===========================  |=====|     SY =  28.40         |
|            *                                          SZ =  28.40         |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.43 --->|         RY =   2.88         |
|*************                                          RZ =   2.88         |
|                                                                             |
|              3.0 (KNS-METRE)                                                |
|PARAMETER        |L7                                   STRESSES              |
|IN KNS  CMS      |   L7  L7                            IN NEWTON MMS         |
|---------------  +          L7                         -------------         |
| KL/R-Y=  34.70  |              L7                     FA  = 135.35          |
| KL/R-Z=  34.70  +                  L7                 fa  =   3.60          |
| UNL   = 242.76  |                      L7             FCZ = 163.82          |
| CB    =   1.00  +                          L7         FTZ = 163.82          |
| CMY   =   0.85  |                              L7     FCY = 163.82          |
| CMZ   =   0.85  +                                  L7 FTY = 163.82          |
| FYLD  =  24.82  |                                      L7 fbz = 105.72     |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ fby =   0.24     |
| DFF   =   0.00   1.0                                     Fey = 876.85       |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez = 876.85       |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28       |
|                                                          fv  =   1.09       |
|                                                                             |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                     --------------------------                              |
|                                                                             |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y   MOMENT-Z         |
|                                                                             |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0            |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0            |
|    LOADING        0          0          0          0          0            |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                            *|
|*                     ---------------                                        *|
|*                                                                            *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/                *|
|*       FX            MY              MZ            LOCATION                *|
|*      ==========================================================            *|
|*        PASS       AISC- H1-3      6.784E-01          7                   *|
|*        4.69 C        0.01          -3.00            0.00                  *|
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARÍA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

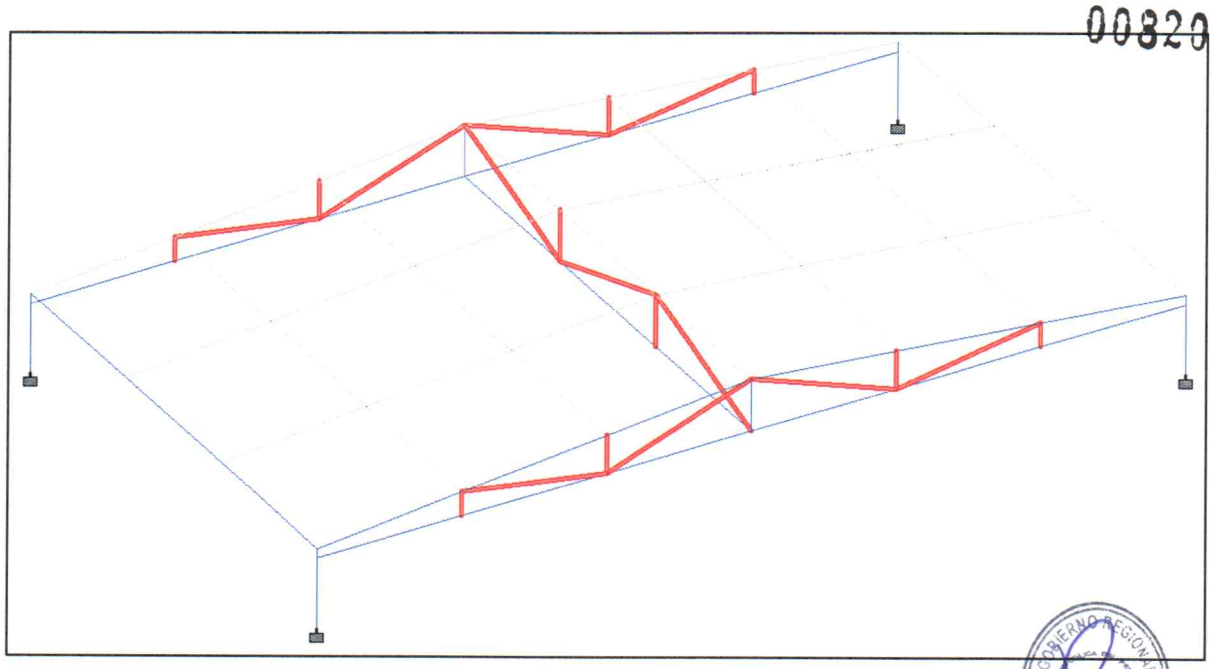
- ***Diseño de tijeral (d) TUB 2''x2''x3/16''***

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008207



GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA SARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Steel Design (Track 2) Beam 101 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                        Y        PROPERTIES   |
|*************                                           |        IN  CMS UNIT |
|            *  |==========================|   |=====|     ------------ |
|MEMBER 101  *  |  AISC SECTIONS           |   |     |     AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203             |   |     |--Z  AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |     AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|     SY =  11.47  |
|            *                                             SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.56 --->|             RY =   1.89  |
|*************                                             RZ =   1.89  |
|                                                                         |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                         |
|PARAMETER        |                                   L7  STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |                                       IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                       -------------|
| KL/R-Y=  53.03  |           L7  L7                      FA  = 148.93  |
| KL/R-Z=  53.03  +       L7          L7            L7    fa  =   2.93  |
| UNL   = 256.18  |                       L7              FCZ = 148.93  |
| CB    =   1.00  +   L7                                  FTZ = 148.93  |
| CMY   =   0.85  |                               L7      FCY = 148.93  |
| CMZ   =   0.85  +L15                                    FTY = 148.93  |
| FYLD  =  24.82  |                           L13         fbz =   2.66  |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   7.26  |
| DFF   =   0.00   0.0                                    Fey = 375.38  |
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 375.38  |
|                                (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28  |
|                                                         fv  =   0.10  |
|                                                                         |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)              |
|                     -------------------------                           |
|                                                                         |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z    |
|                                                                         |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|    LOADING        0          0          0          0           0       |
|                                                                         |
|*************************************************************************|
|*                                                                        *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                       *|
|*                      ---------------                                   *|
|*                                                                        *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/          *|
|         FX            MY               MZ            LOCATION          |
|         ==================================================              |
|          PASS        AISC- H2-1      8.636E-02          12             |
|          2.40 T        0.08          -0.03             0.43            |
|*                                                                        *|
|*************************************************************************|
|                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

✓ **Teatina 6**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008205

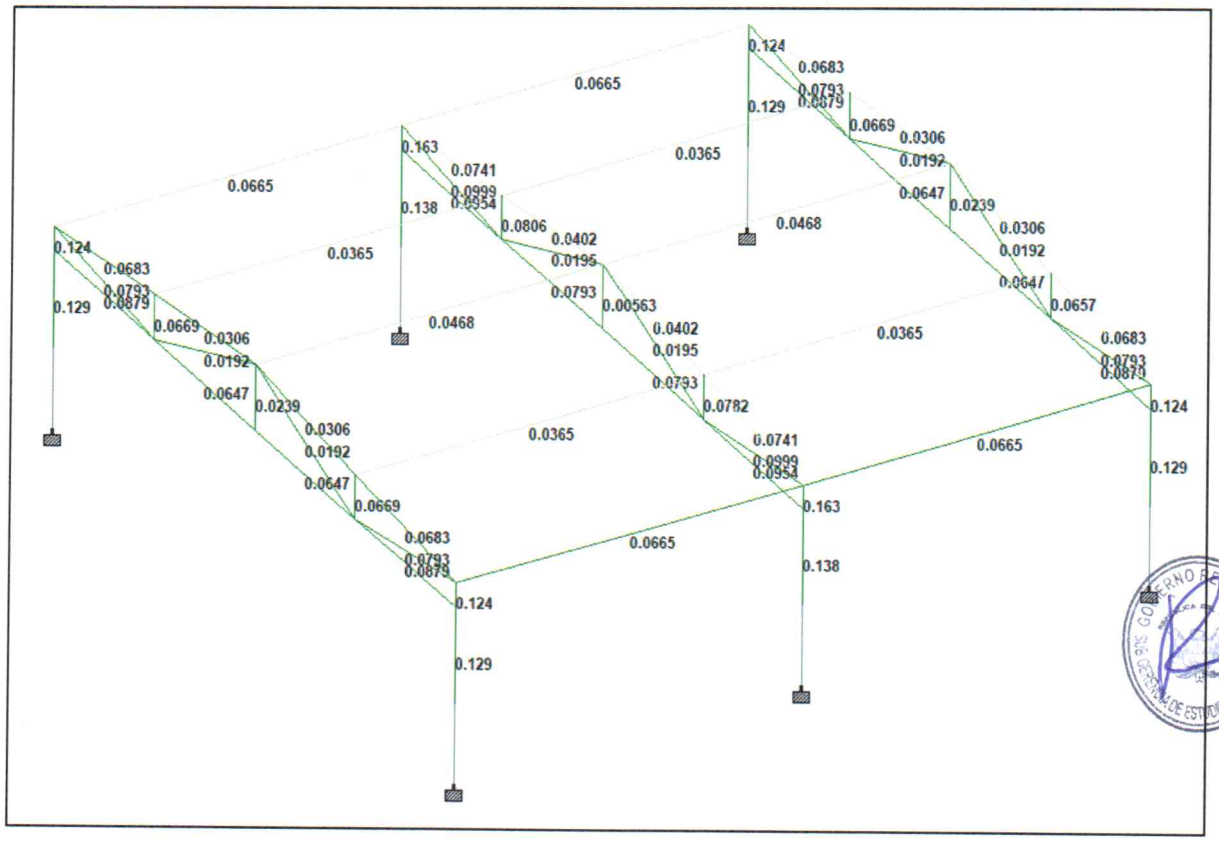


Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de elementos metálicos (a) 2''x2''x3/16''***

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

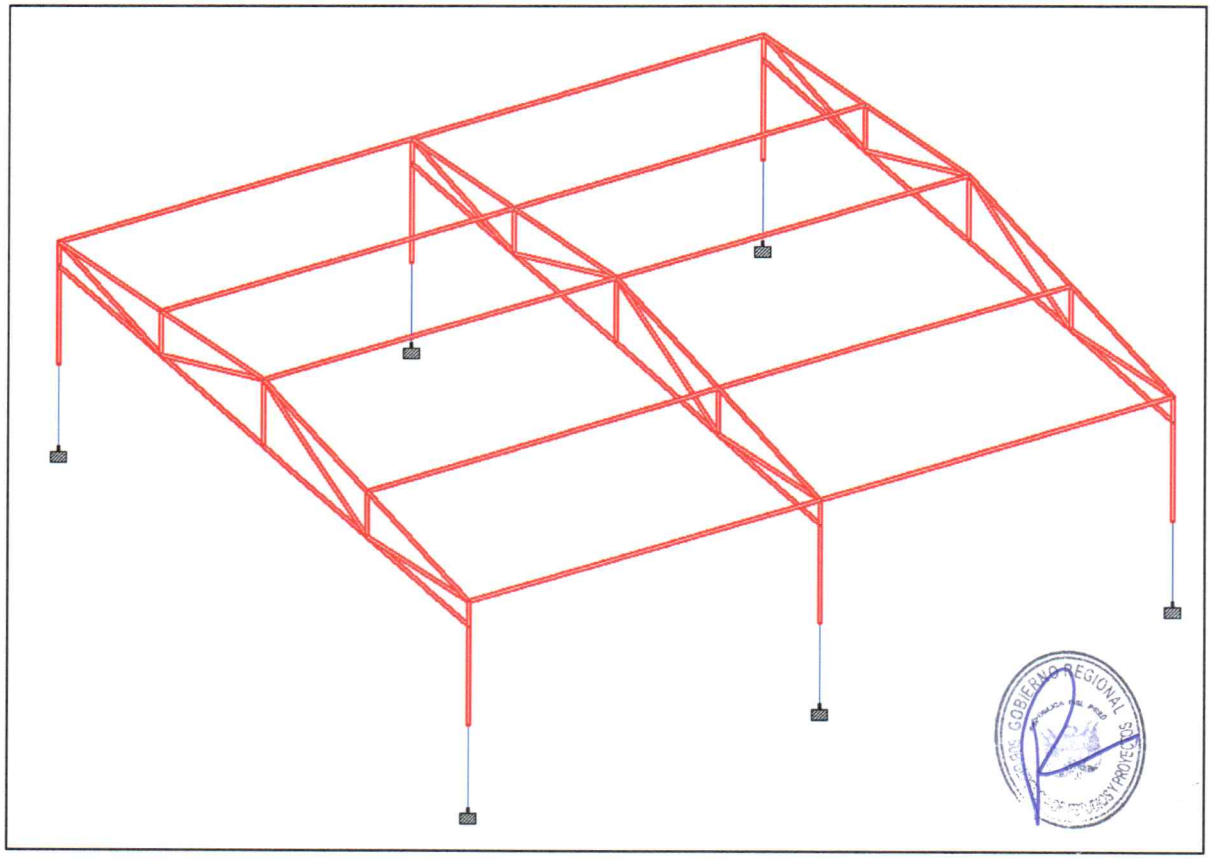
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 110692



Steel Design (Track 2) Beam 76 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y       PROPERTIES  |
|*************                                      |       IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|  |=====|     ------------   |
|MEMBER  76  *  |  AISC SECTIONS          |  |     |     AX =   8.19    |
|            *  | ST  TUB20203            |  |     |--2  AY =   3.65    |
|DESIGN CODE *  |                         |  |     |     AZ =   3.65    |
| AISC-1989  *  ===========================  |=====|     SY =  11.47    |
|            *                                          SZ =  11.47    |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.17 --->|         RY =   1.89    |
|*************                                          RZ =   1.89    |
|                                                                       |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L13                                  STRESSES        |
|IN KNS  CMS      |                                     IN NEWTON MMS   |
|----------------+                                      ------------    |
| KL/R-Y=  53.03 |                                   L12 FA  = 148.93    |
| KL/R-Z=  53.03 +   L13                                fa  =   0.23    |
| UNL   = 217.50 |                                       FCZ = 148.93    |
| CB    =   1.00 +                                  L12 FTZ = 148.93    |
| CMY   =   0.85 |       L13                             FCY = 163.82    |
| CMZ   =   0.85 +           L16 L12 L7  L7             FTY = 163.82    |
| FYLD  =  24.82 |                             L13 L16   fbz =   5.10    |
| NSF   =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.12    |
| DFF   =   0.00   0.0                                  Fey = 375.38    |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE    Fez = 375.38    |
|                                 (WITH LOAD NO.)       FV  =  99.28    |
|                                                       fv  =   0.29    |
|                                                                       |
|                  MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)               |
|                  ---------------------------                          |
|                                                                       |
|            AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z      |
|                                                                       |
|     VALUE    0.0         0.0        0.0        0.0         0.0       |
|  LOCATION    0.0         0.0        0.0        0.0         0.0       |
|   LOADING      0           0          0          0           0        |
|-----------------------------------------------------------------------|
|*                                                                      *|
|*                   DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                        *|
|*                   ---------------                                    *|
|*                                                                      *|
|*     RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/            *|
|*      FX            MY               MZ           LOCATION            *|
|*     ==================================================               *|
|*       PASS       AISC- M2-1       3.652E-02        13               *|
|*      0.19 T        -0.00            0.06           0.00              *|
|*                                                                      *|
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

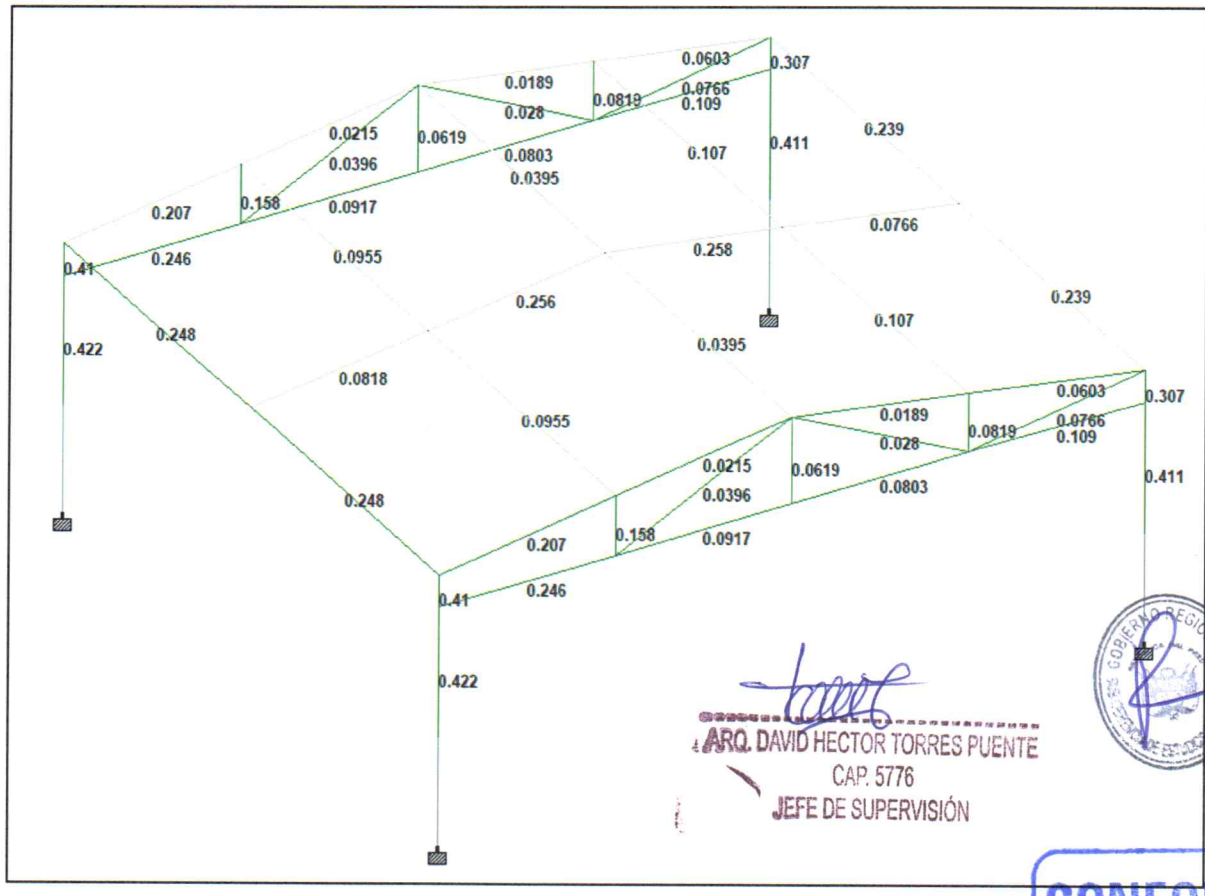
Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

✓ Teatina 7

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008203



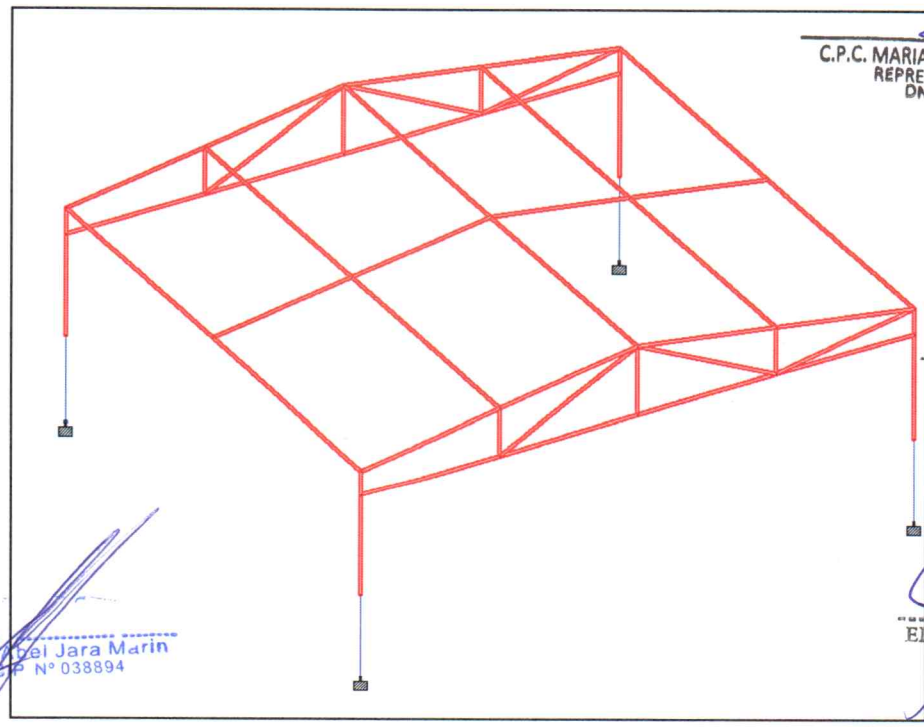
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de los elementos metálicos (a) 2''x2''x3/16''***

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425



JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

008202

Steel Design (Track 2) Beam 13 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |==========================|   |=====|      ------------      |
|MEMBER  13  *  |  AISC SECTIONS           |   |     |      AX =   8.15       |
|            *  | ST  TUB20203             |   |     |--Z   AY =   3.65       |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |      AZ =   3.65       |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|      SY =  11.47       |
|            *                                              SZ =  11.47       |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.60 --->|              RY =   1.89       |
|*************                                              RZ =   1.89       |
|                                                                             |
|                 0.5 (KNS-METRE)                                             |
|PARAMETER        |L13                                      STRESSES          |
|IN KNS  CMS      |                                         IN NEWTON MMS     |
|---------------  +   L13                              L13 -------------      |
| KL/R-Y=  53.03  |       L13                               FA  = 125.07       |
| KL/R-Z=  53.03  +                                  L13  fa  =   3.20        |
| UNL   =  60.00  |            L13                L12       FCZ = 163.82       |
| CB    =   1.00  +                L13                     FTZ = 163.82       |
| CMY   =   0.85  |                            L12          FCY = 163.82       |
| CMZ   =   0.85  +                       L12               FTY = 163.82       |
| FYLD  =  24.82  |                   L13                   fbz =   3.74       |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  61.17  |
| DFF   =   0.00   0.0                                      Fey = 375.38       |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 375.38       |
|                                  (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28       |
|                                                           fv  =   4.94       |
|                                                                             |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                     ------------------------                                |
|                                                                             |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z        |
|                                                                             |
|     VALUE       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0          |
|   LOCATION      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0          |
|    LOADING        0           0          0          0           0          |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                          *|
|*                       ---------------                                      *|
|*                                                                            *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/          LOADING/             *|
|        FX              MY              MZ             LOCATION              |
|        ==================================================                   |
|         PASS        AISC- H1-3      4.218E-01          15                   |
|         2.63 C        -0.70          -0.04            0.00                  |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

✓ **Teatina 8**

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946429

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 70692

008201

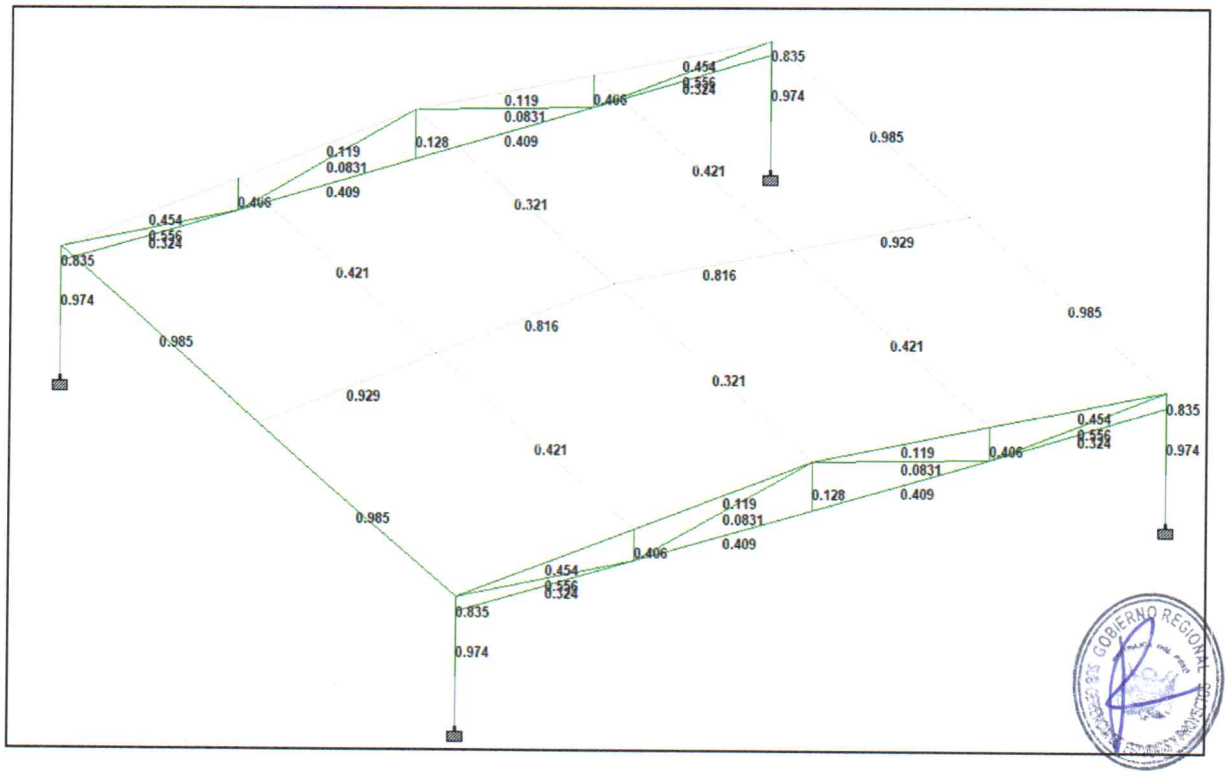
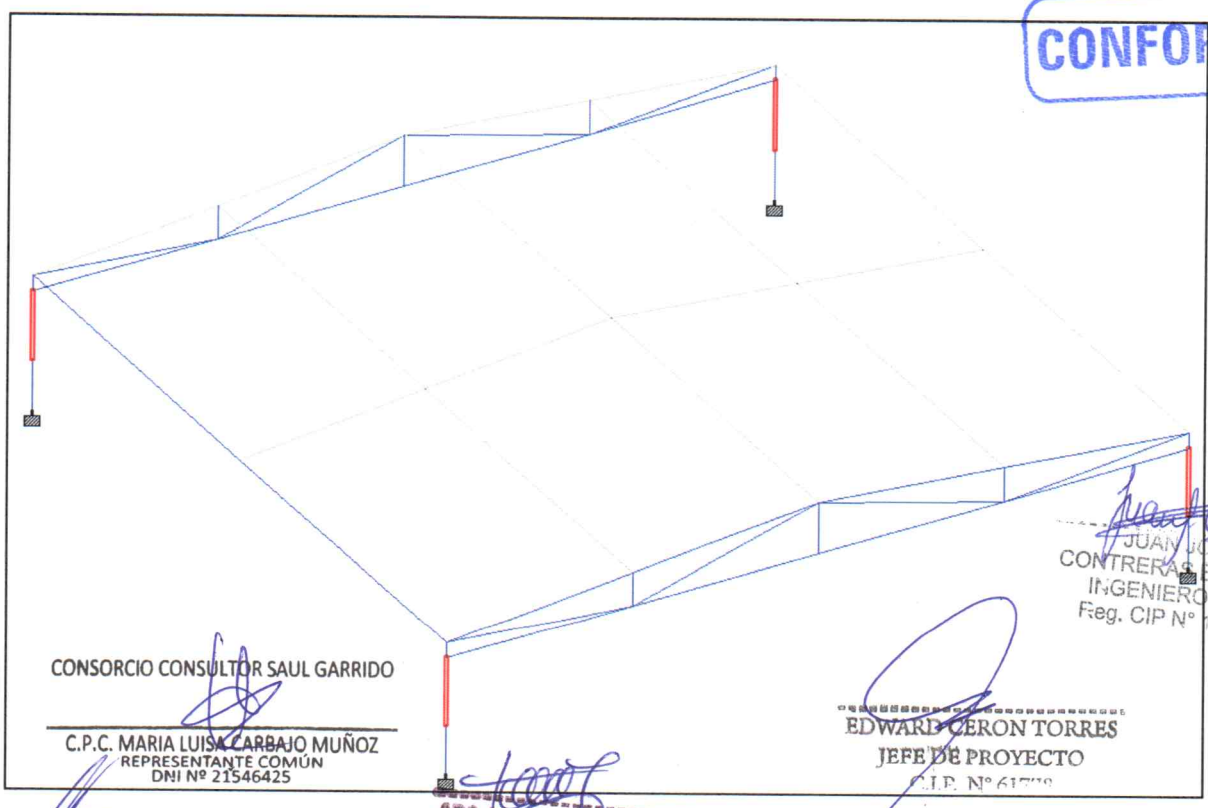


Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de Columnas (a) TUB 4''x4''x1/4''***



CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 148594

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

008200

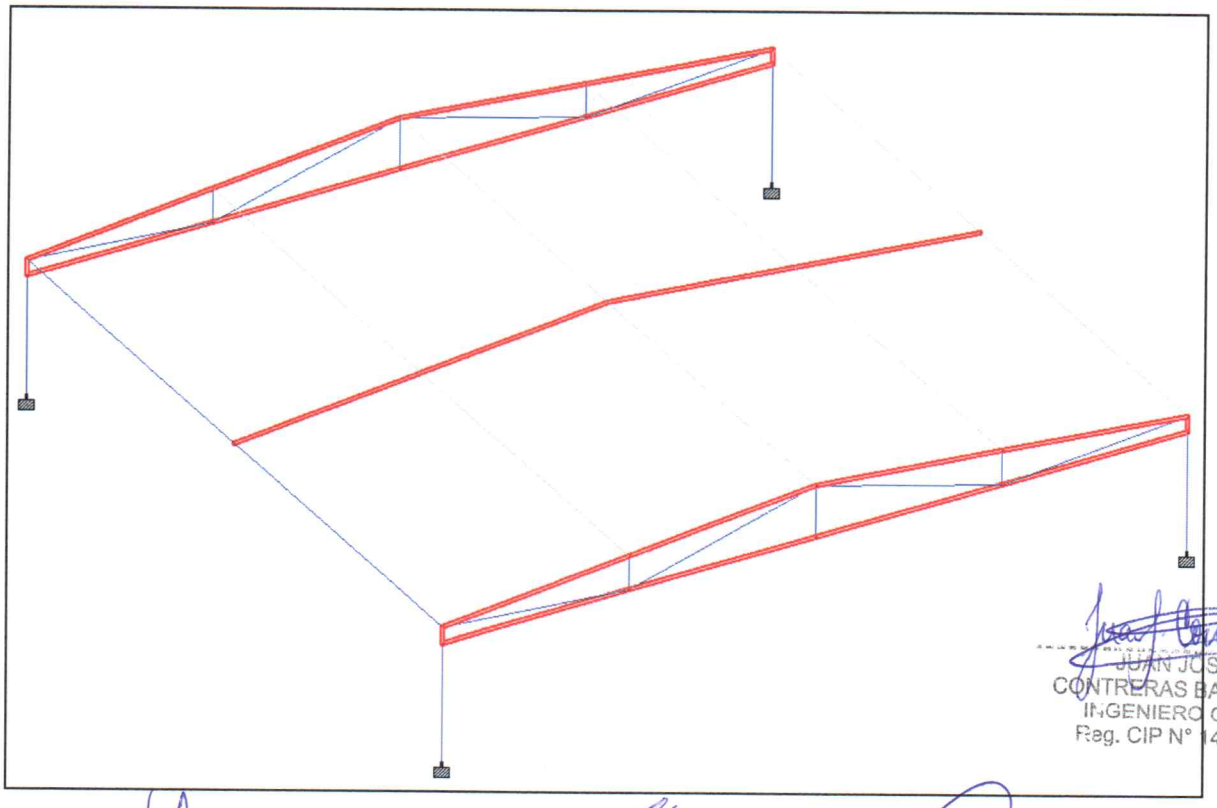
Steel Design (Track 2) Beam 13 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                  Y        PROPERTIES   |
|*************                                     |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|        ------------ |
|MEMBER  13  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |        AX =  13.03 |
|            *  |  ST  TUB30303           |   |     |--Z     AY =   5.65 |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |        AZ =   5.65 |
| AISC-1989  *  =========================   |=====|        SY =  28.40 |
|            *                                             SZ =  28.40 |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.65 --->|            RY =   2.88 |
|*************                                             RZ =   2.88 |
|                                                                       |
|                 2.0 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L13                                     STRESSES     |
|IN MMS  CMS      |                                     L13 IN NEWTON MMS|
|---------------  +   L13                                 ------------- |
| KL/R-Y=  34.70  |       L13                        L13   FA  = 135.35 |
| KL/R-Z=  34.70  +                                        fa  =   8.76 |
| UNL   =  65.00  |           L13                L13       FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                            L13          FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                L13                      FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                      L8                 FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |                    L12                  fbz =  44.75 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+  fby = 104.14 |
| DFF   =   0.00   0.2                                     Fey = 876.59 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez = 876.59 |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  59.28 |
|                                                          fv  =  12.62 |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     -------------------------                         |
|                                                                       |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y   MOMENT-Z   |
|                                                                       |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0      |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0      |
|    LOADING        0          0          0          0          0      |
|-----------------------------------------------------------------------|
|*                                                                      *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                     ---------------                                  *|
|*                                                                      *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/           *|
|*       FX            MY               MZ           LOCATION           *|
|*      ==========================================================      *|
|*        PASS       AISC- H1-3      9.73EE-01         8               *|
|*      11.41 C        2.96            1.27            0.65              *|
|*                                                                      *|
|-----------------------------------------------------------------------|
```

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (e) TUB 3''x2''x3/16''***



JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21940423

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008199

Steel Design (Track 2) Beam 73 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |==========================|   |=====|     ------------ |
|MEMBER  73  *  |  AISC SECTIONS           |   |     |     AX =  10.26  |
|            *  | ST  TUB20204             |   |     |--Z  AY =   4.46  |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |     AZ =   4.46  |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|     SY =  13.11  |
|            *                                              SZ =  13.11  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.82 --->|              RY =   1.80  |
|*************                                              RZ =   1.80  |
|                                                                        |
|                 1.9 (KNS-METRE)                                        |
|PARAMETER        |                                     L8  STRESSES     |
|IN KNS  CMS      |                                 L8      IN NEWTON MMS|
|---------------  +                             L8          -------------|
| KL/R-Y=  55.50  |                         L8              FA  = 123.53 |
| KL/R-Z=  55.50  +                                         fa  =   7.78 |
| UNL   = 182.09  |L8                     L8                FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                                         FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |   L8              L8                    FCY = 148.93 |
| CMZ   =   0.85  +       L8      L8                        FTY = 148.93 |
| FYLD  =  24.82  |           L8                            fbz = 141.84 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00 |
| DFF   =   0.00   0.1                                      Fey = 342.66 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 342.66 |
|                                  (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28 |
|                                                           fv  =   3.20 |
|                                                                        |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)             |
|                     -------------------------                          |
|                                                                        |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z   |
|                                                                        |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|  LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|   LOADING         0          0          0          0           0      |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                    *|
|*                       ---------------                                *|
|*                                                                      *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/         *|
|        FX              MY              MZ           LOCATION          |
|        ==================================================             |
|         PASS        AISC- H1-3      9.288E-01          8              |
|         7.98 C        0.00          -1.86            1.82             |
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de vigueta (b) TUB 4''x2''x1/4''***

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

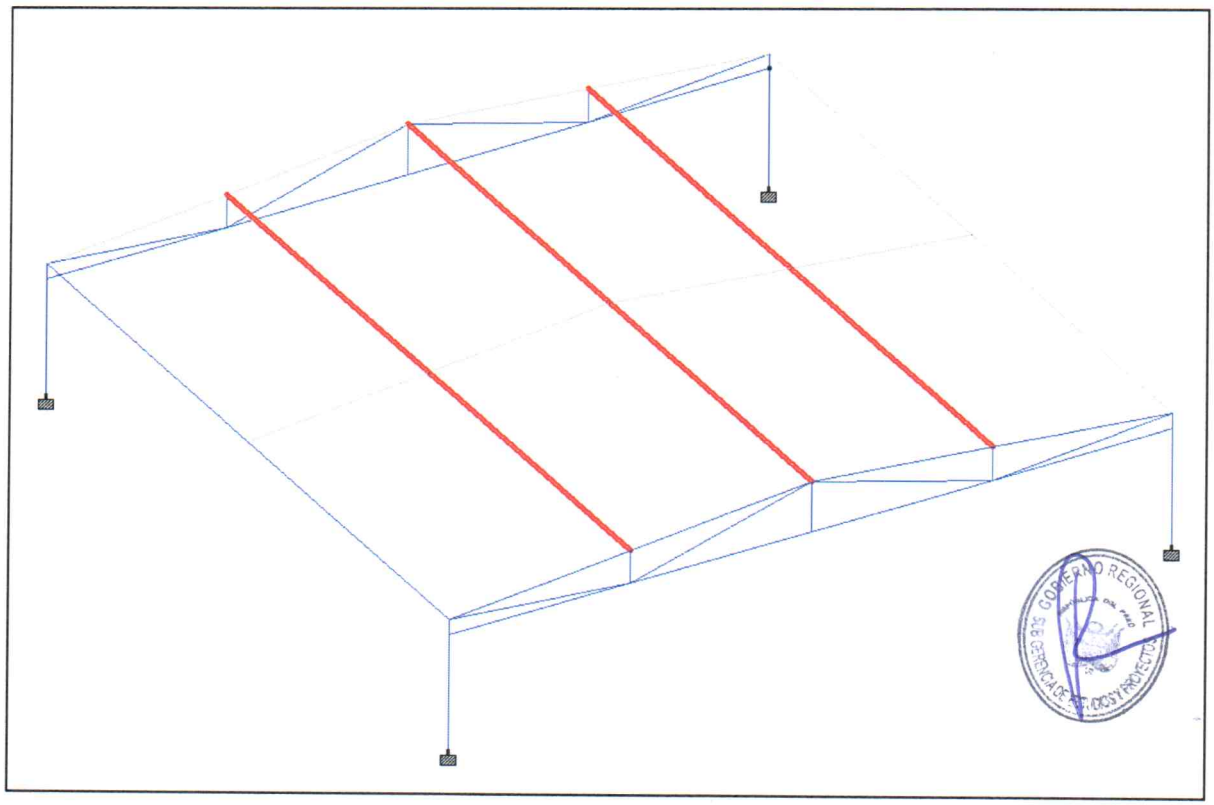
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30892

CONFORME

008198



Steel Design (Track 2) Beam 50 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y       PROPERTIES  |
|*************                                      |       IN  CMS UNIT |
|             *  |=========================|  |=====|     ------------  |
|MEMBER  50   *  |  AISC SECTIONS          |  |     |     AX =   8.19  |
|             *  | ST  TUB20203            |  |     |--Z  AY =   3.65  |
|DESIGN CODE  *  |                         |  |     |     AZ =   3.65  |
| AISC-1989   *  ===========================  |=====|     SY =  11.47  |
|             *                                           SZ =  11.47  |
|             *  |<---LENGTH (M)=     3.52 --->|           RY =   1.89  |
|*************                                            RZ =   1.89  |
|                                                                       |
|                 0.7 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |                                   L0  STRESSES     |
|IN NMS  CMS      |L0                             L0      IN NEWTON MMS |
|----------------+                             L0       -------------|
| KL/R-Y=  53.03 |   L0                     L0            FA  = 126.07 |
| KL/R-Z=  53.03 +                                        fa  =   1.34 |
| UNL    = 352.50 |       L0             L0               FCZ = 148.93 |
| CB     =   1.00 +                                       FTZ = 148.93 |
| CMY    =   0.85 |           L0                         FCY = 148.93 |
| CMZ    =   0.85 +                 L0                    FTY = 148.93 |
| FYLD   =  24.82 |               L14                    fbz =  57.14 |
| NSF    =   1.00 +----+----+----+----+----+----+----+----+----|  fby =   4.02 |
| DFF    =   0.00   0.0                                    Fey = 375.38 |
| dff=       0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez = 375.38 |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28 |
|                                                          fv  =   0.59 |
|                                                                       |
|                 MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                |
|                 --------------------------                            |
|                                                                       |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y   MOMENT-Z     |
|                                                                       |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0       |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0       |
|   LOADING        0          0          0          0          0        |
|-----------------------------------------------------------------------|
|*********************************************************************|
|*                                                                    *|
|*                 DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                        *|
|*                 ---------------                                    *|
|*                                                                    *|
|*     RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/          *|
|*      FX            MY              MZ            LOCATION          *|
|*     ==================================================            *|
|*      PASS       AISC- H1-3      4.213E-01          6               *|
|*      1.10 C        0.05          -0.66            3.53              *|
|*                                                                    *|
|*********************************************************************|
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP. Nº 61779

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

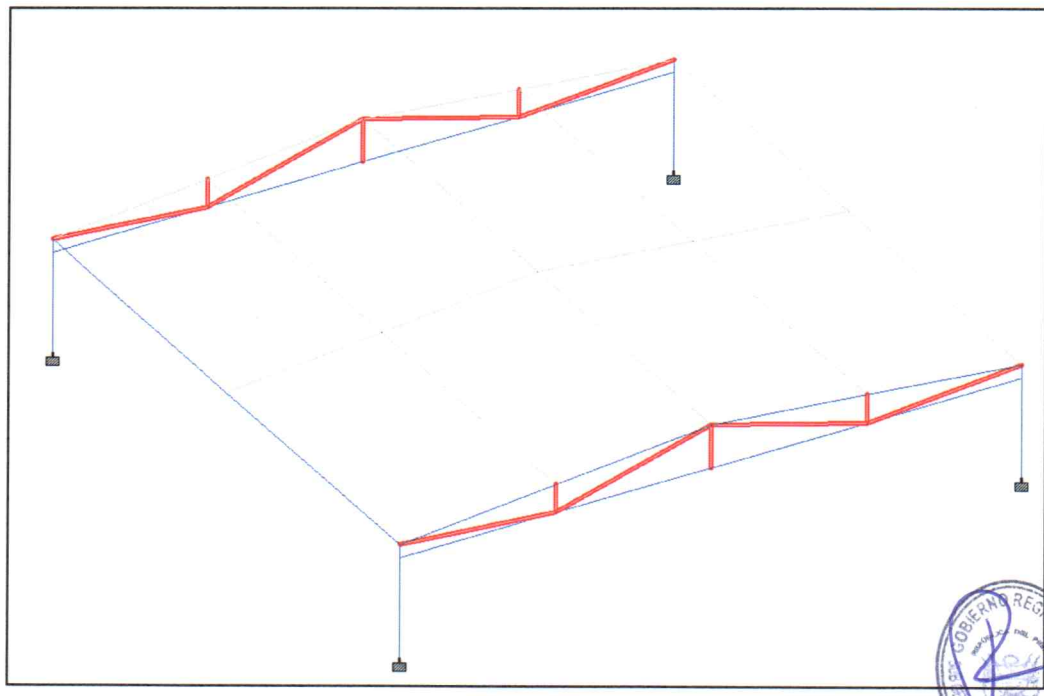
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg CIP Nº 038894

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21946425

- ***Diseño de tijeral (c) TUB 2''x2''x3/16''***

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30697



CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

JUAN JOSÉ
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148[illegible]

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Steel Design (Track 2) Beam 37 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES        |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT     |
|            *  |==========================|   |=====|      ------------       |
|MEMBER  37  *  |  AISC SECTIONS           |   |     |      AX =   8.19        |
|            *  | ST  TUB20203             |   |     |--Z   AY =   3.65        |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |      AZ =   3.65        |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|      SY =  11.47        |
|            *                                              SZ =  11.47        |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.88 --->|              RY =   1.89        |
|*************                                              RZ =   1.89        |
|                                                                              |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                              |
|PARAMETER        |              L8  L8                      STRESSES         |
|IN KNS  CMS      |          L8          L8                  IN NEWTON MMS|
|---------------  +       L8                                  -------------|
| KL/R-Y=  53.03  |   L8                      L8             FA  = 125.07     |
| KL/R-Z=  53.03  +                              L8           fa  =   2.05     |
| UNL    = 188.02 |L8                                         FCZ = 148.93     |
| CB     =   1.00 +                                           FTZ = 148.93     |
| CMY    =   0.85 |                                   L8      FCY = 163.82     |
| CMZ    =   0.85 +                                           FTY = 163.82     |
| FYLD   =  24.82 |                                       L8  fbz =   2.26     |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   8.45     |
| DFF    =   0.00  0.0                                        Fey = 375.38     |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE           Fez = 375.38     |
|                                (WITH LOAD NO.)               FV  =  99.28     |
|                                                              fv  =   0.23     |
|                                                                              |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                    |
|                    ------------------------                                  |
|                                                                              |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z         |
|                                                                              |
|      VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|   LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|    LOADING         0          0          0          0           0           |
|                                                                              |
|******************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                           *|
|*                      ---------------                                       *|
|*                                                                            *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/               *|
|         FX            MY               MZ            LOCATION               |
|        ==============================================                       |
|          PASS       AISC- H1-3      8.310E-02          8                    |
|          1.68 C       -0.10          -0.03            1.88                   |
|*                                                                            *|
|******************************************************************************|
|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de viga (d) TUB 6''x3''x3/16''***

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

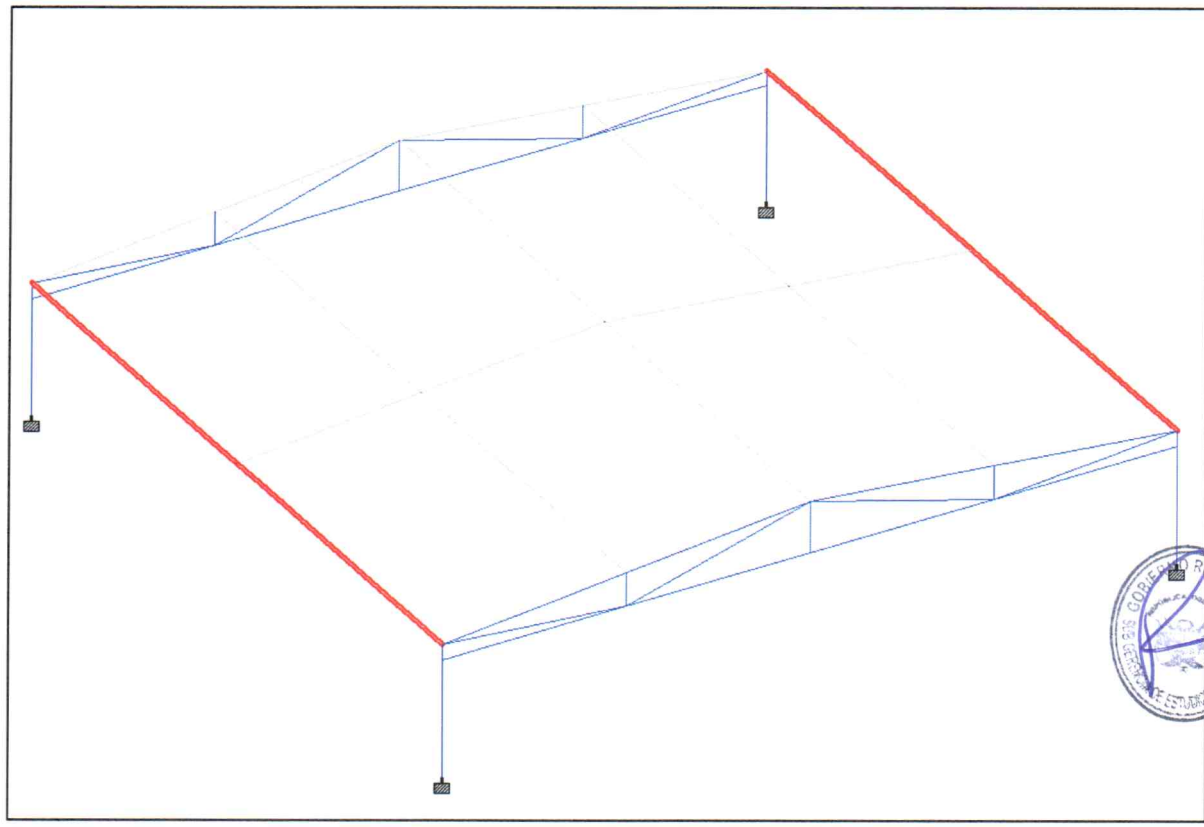
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21566423

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

JUAN JOSE CONTRERAS BALBAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148[illegible]

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 51778

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 148591

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

Steel Design (Track 2) Beam 68 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y       PROPERTIES  |
|*************                                      |       IN  CMS UNIT |
|           *  |=========================|   |=====|     ------------ |
|MEMBER  68 *  |  AISC SECTIONS          |   |     |     AX =  13.03  |
|           *  | ST  TUB30303            |   |     |--Z  AY =   5.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |     AZ =   5.65  |
| AISC-1989 *  ============================   |=====|     SY =  28.40  |
|           *                                             SZ =  28.40  |
|           *  |<---LENGTH (M)=     3.52 --->|             RY =   2.88  |
|*************                                            RZ =   2.88  |
|                                                                       |
|                  4.1 (KNS-METRE)                                      |
|PARAMETER         |L8                                    STRESSES     |
|IN KNS  CMS       |                                  L8  IN NEWTON MMS|
|---------------  +   L8                                  ------------|
| KL/R-Y=  34.70  |       L8                        L8    FA  = 148.93 |
| KL/R-Z=  34.70  +                                       fa  =   7.84 |
| UNL   = 352.50  |            L8                  L8     FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                L8          L8         FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                                       FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                        L14            FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |                     L15               fbz = 142.62 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  10.14 |
| DFF   =   0.00   0.4                                    Fey = 876.59 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE      Fez = 876.59 |
|                                 (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28 |
|                                                         fv  =   3.46 |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     -------------------------                         |
|                                                                       |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                       |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0     |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0     |
|    LOADING        0          0          0          0           0     |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                    *|
|*                      ---------------                                *|
|*                                                                     *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/         *|
|         FX            MY               MZ           LOCATION         |
|        ==================================================            |
|         PASS        AISC- H2-1      9.851E-01          8             |
|        10.22 T        0.29           -4.05            0.00            |
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

✓ **Teatina 9**

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

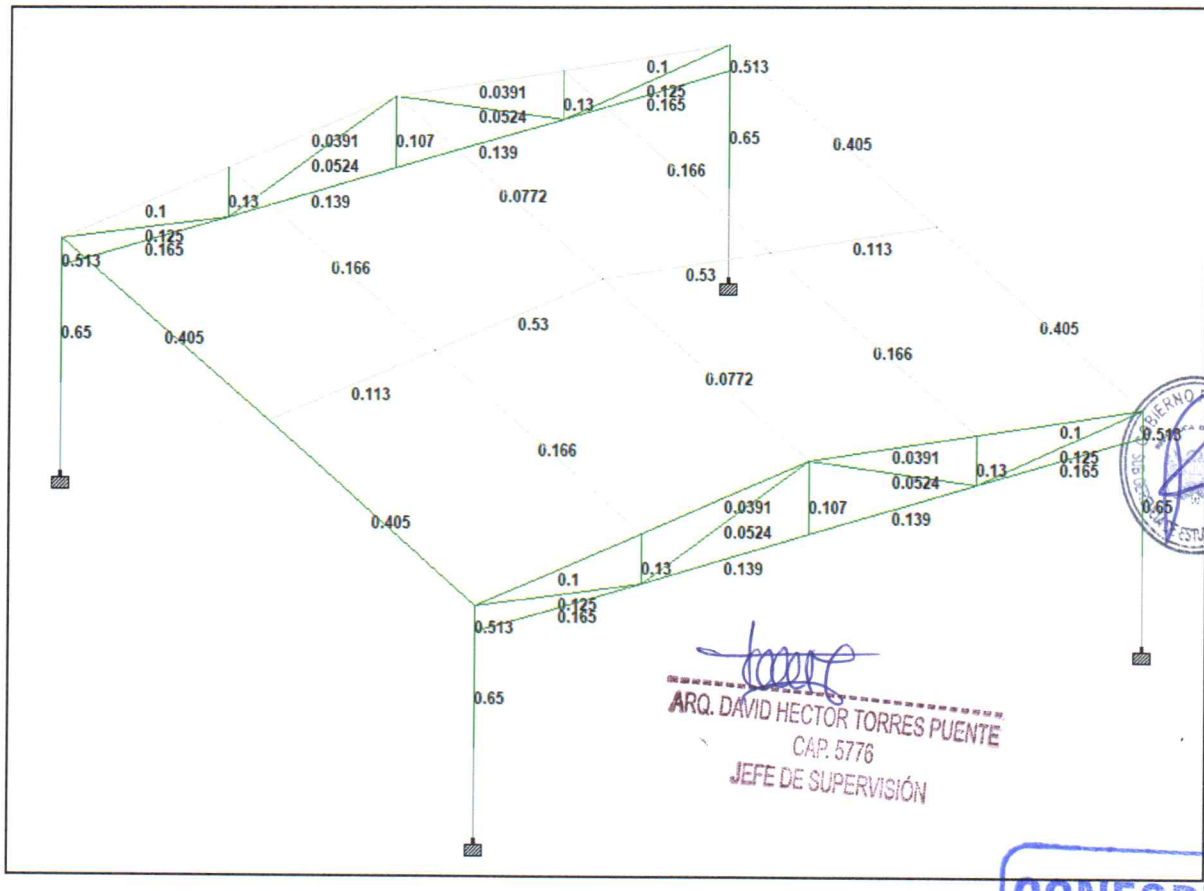
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP Nº

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

ng Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008193



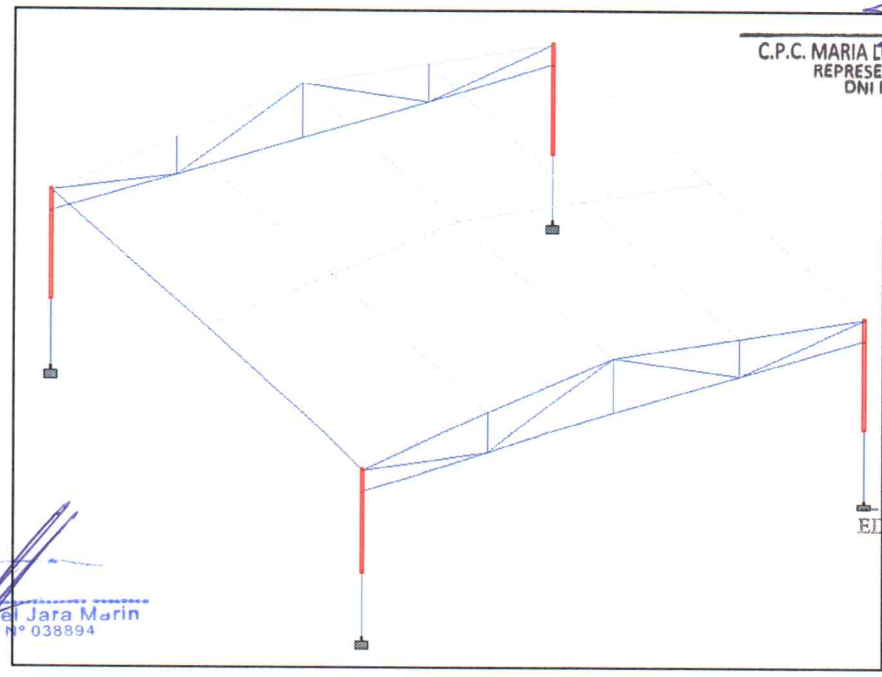
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

- ***Diseño de Columnas (a) 3''x3''x1/4''***

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425



JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Steel Design (Track 2) Beam 13 Select 1

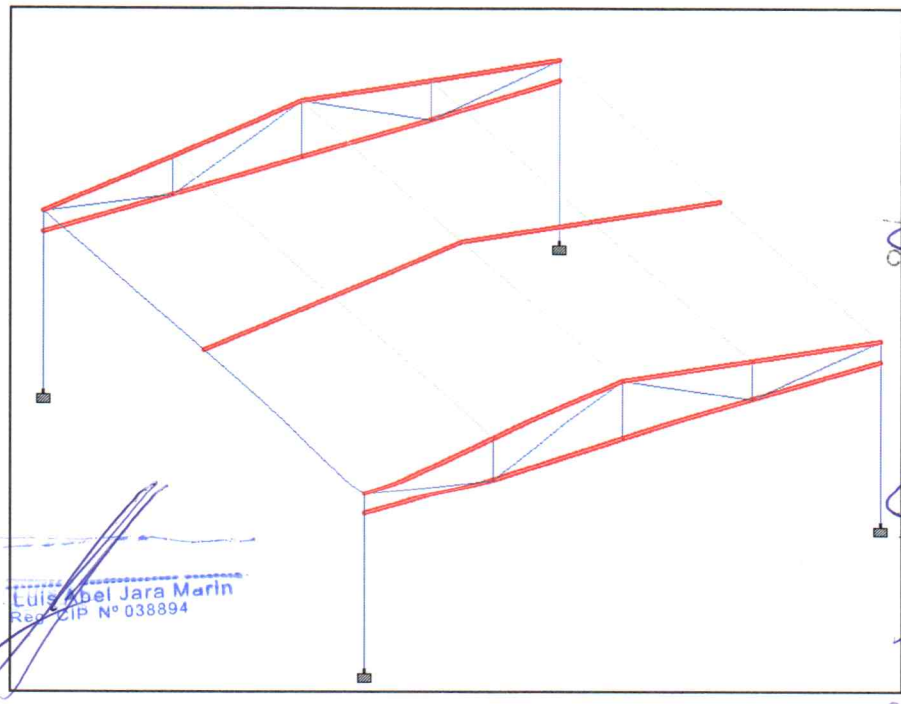
```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y       PROPERTIES  |
|*************                                      |       IN  CMS UNIT |
|           *  |=========================|   |=====|      ------------  |
|MEMBER  13 *  | AISC SECTIONS           |   |     |      AX =   8.19   |
|           *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65   |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65   |
| AISC-1989 *  ===========================   |=====|      SY =  11.47   |
|           *                                              SZ =  11.47   |
|           *  |<---LENGTH (M)=     0.65 --->|              RY =   1.89   |
|*************                                              RZ =   1.89   |
|                                                                         |
|                 0.7 (KNS-METRE)                                         |
|PARAMETER        |L13                                      STRESSES      |
|IN KNS  CMS      |                                   L13 IN NEWTON MMS |
|---------------  +   L13                                  ------------  |
| KL/R-Y=  53.03  |       L13                       L13     FA  = 125.07  |
| KL/R-Z=  53.03  +                               L13         fa  =   4.51 |
| UNL   =  65.00  |           L13                           FCZ = 163.82  |
| CB    =   1.00  +               L13         L13           FTZ = 163.82  |
| CMY   =   0.85  |                       L13               FCY = 163.82  |
| CMZ   =   0.85  +                                           FTY = 163.82  |
| FYLD  =  24.82  |                   L12                     fbz =   4.52  |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---| fby =  96.12  |
| DFF   =   0.00   0.0                                        Fey = 375.38  |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez = 375.38  |
|                                  (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28  |
|                                                             fv  =   6.96  |
|                                                                         |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)              |
|                     -------------------------                           |
|                                                                         |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z    |
|                                                                         |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|  LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0       |
|   LOADING         0          0          0          0           0       |
|                                                                         |
|*************************************************************************|
|*                                                                       *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                      ---------------                                  *|
|*                                                                       *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/          *|
|*       FX             MY              MZ            LOCATION           |
|        ==================================================              |
|         PASS        AISC- H1-3      6.504E-01         15               |
|         3.69 C        -1.10         -0.05            0.00               |
|*                                                                       *|
|*************************************************************************|
|                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

LARO. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CIP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (b) TUB 3''x2''x3/16''***



JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP Nº 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 39602

008191

Steel Design (Track 2) Beam 47 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                     Y        PROPERTIES     |
|*************                                        |        IN  CMS UNIT  |
|            *  |==========================|   |=====|        ------------   |
|MEMBER  47  *  |  AISC SECTIONS           |   |     |     AX =   8.19      |
|            *  | ST  TUB20203             |   |     |--Z  AY =   3.65      |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |     AZ =   3.65      |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|     SY =  11.47      |
|            *                                              SZ =  11.47      |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.95 --->|              RY =   1.89      |
|*************                                              RZ =   1.89      |
|                                                                            |
|                 0.0 (KNS-METRE)                                            |
|PARAMETER        |                                     L8  STRESSES         |
|IN KNS  CMS      |L8                                 L8      IN NEWTON MMS  |
|---------------  +                                 L8       -------------   |
| KL/R-Y=  53.03  |   L13                     L8              FA  = 148.93   |
| KL/R-Z=  53.03  +                                           fa  =   1.33   |
| UNL    =  94.83 |       L13             L8                  FCZ = 163.82   |
| CB     =   1.00 +                                           FTZ = 163.82   |
| CMY    =   0.85 |           L13                             FCY = 163.82   |
| CMZ    =   0.85 +                   L8                      FTY = 163.82   |
| FYLD   =  24.82 |               L12                        fbz =   2.38   |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   2.57   |
| DFF    =   0.00   0.0                                       Fey = 375.38   |
| dff=       0.00                ABSOLUTE M2 ENVELOPE         Fez = 375.38   |
|                                   (WITH LOAD NO.)           FV  =  99.28   |
|                                                             fv  =   0.16   |
|                                                                            |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                 |
|                     ------------------------                               |
|                                                                            |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z       |
|                                                                            |
|      VALUE      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0         |
|   LOCATION      0.0         0.0        0.0        0.0         0.0         |
|    LOADING        0           0          0          0           0          |
|                                                                            |
|****************************************************************************|
|*                                                                           *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                         *|
|*                       ---------------                                     *|
|*                                                                           *|
|*       RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/             *|
|         FX              MY              MZ           LOCATION              |
|        ==================================================                  |
|          PASS        AISC- H2-1       3.914E-02        15                  |
|         1.09 T        -0.03            -0.03          0.95                 |
|*                                                                           *|
|****************************************************************************|
|                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

- ***Diseño de vigueta y tijeral (c) 2''x2''x3/16''***

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

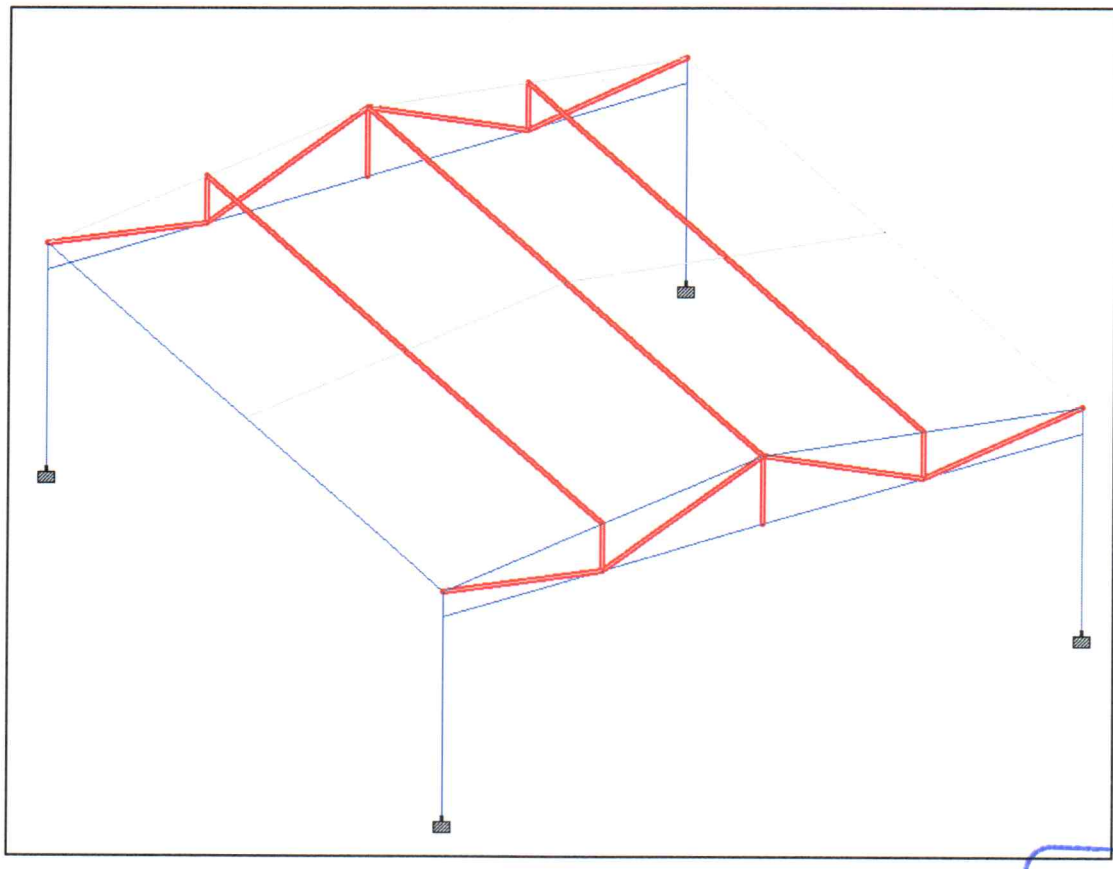
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692



CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61770

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Steel Design (Track 2) Beam 62 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                     Y        PROPERTIES     |
|*************                                        |        IN  CMS UNIT  |
|             *  |=========================|   |=====|      ------------     |
|MEMBER  62   *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   8.19     |
|             *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65     |
|DESIGN CODE  *  |                         |   |     |      AZ =   3.65     |
| AISC-1989   *  ============================   |=====|      SY =  11.47     |
|             *                                              SZ =  11.47     |
|             *  |<---LENGTH (M)=     2.03 --->|              RY =   1.89     |
|*************                                               RZ =   1.89     |
|                                                                             |
|                  0.1 (KNS-METRE)                                            |
|PARAMETER         |                                     L14 STRESSES        |
|IN KNS  CMS       |                                         IN NEWTON MMS   |
|---------------  +                                          -------------    |
| KL/R-Y=  53.03  |L19                                 L14     FA  = 125.07    |
| KL/R-Z=  53.03  +                                             fa  =   1.70    |
| UNL    = 202.50  |   L14                          L14       FCZ = 163.82    |
| CB     =   1.00  +       L14 L14              L15            FTZ = 163.82    |
| CMY    =   0.85  |               L14     L15                 FCY = 148.93    |
| CMZ    =   0.85  +                                           FTY = 148.93    |
| FYLD   =  24.82  |                   L15                     fbz =  10.42    |
| NSF    =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00    |
| DFF    =   0.00   0.0                                        Fey = 375.38    |
| dff=       0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez = 375.38    |
|                                   (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28    |
|                                                              fv  =   0.47    |
|                                                                             |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                     -------------------------                               |
|                                                                             |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z        |
|                                                                             |
|      VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0          |
|   LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0          |
|    LOADING         0          0          0          0           0          |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                           *|
|*                      --------------                                        *|
|*                                                                            *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/              *|
|         FX              MY              MZ           LOCATION               |
|         ==================================================                  |
|          PASS        AISC- H1-3      7.722E-02          14                  |
|          1.39 C          0.00          0.12            2.03                 |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

✓ **Teatina 10**

CONFORME

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

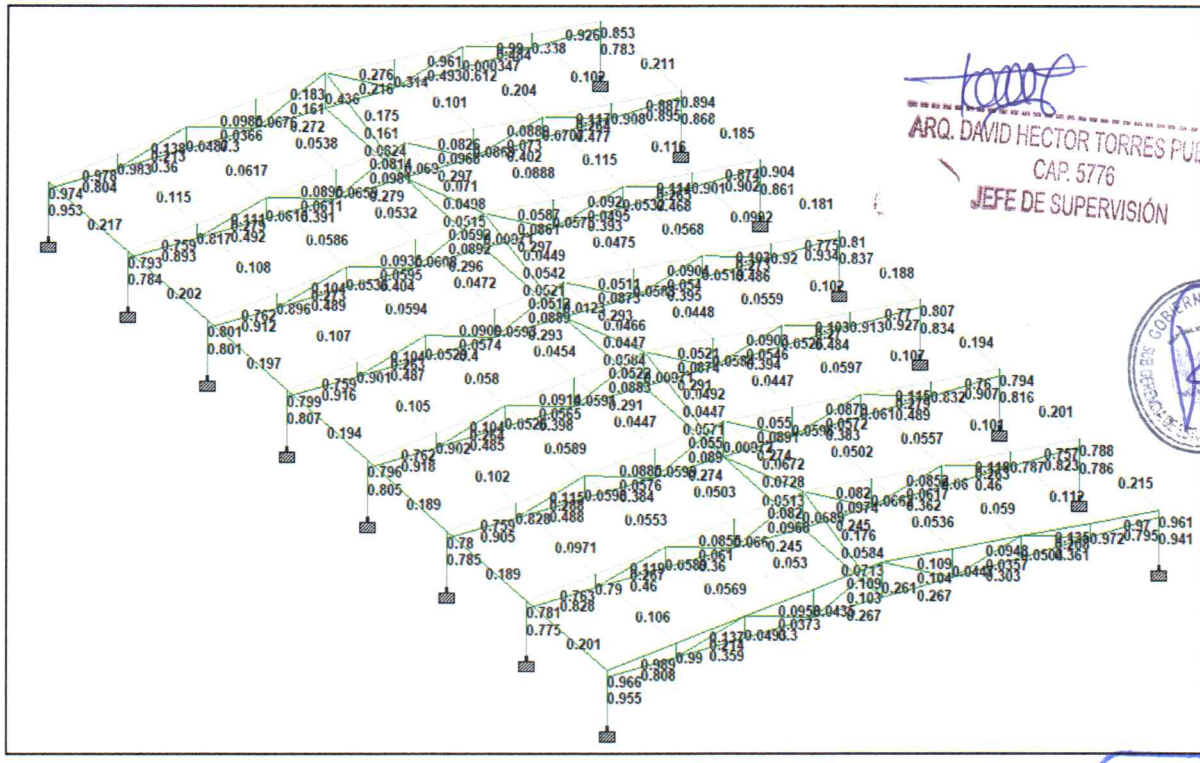
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008188



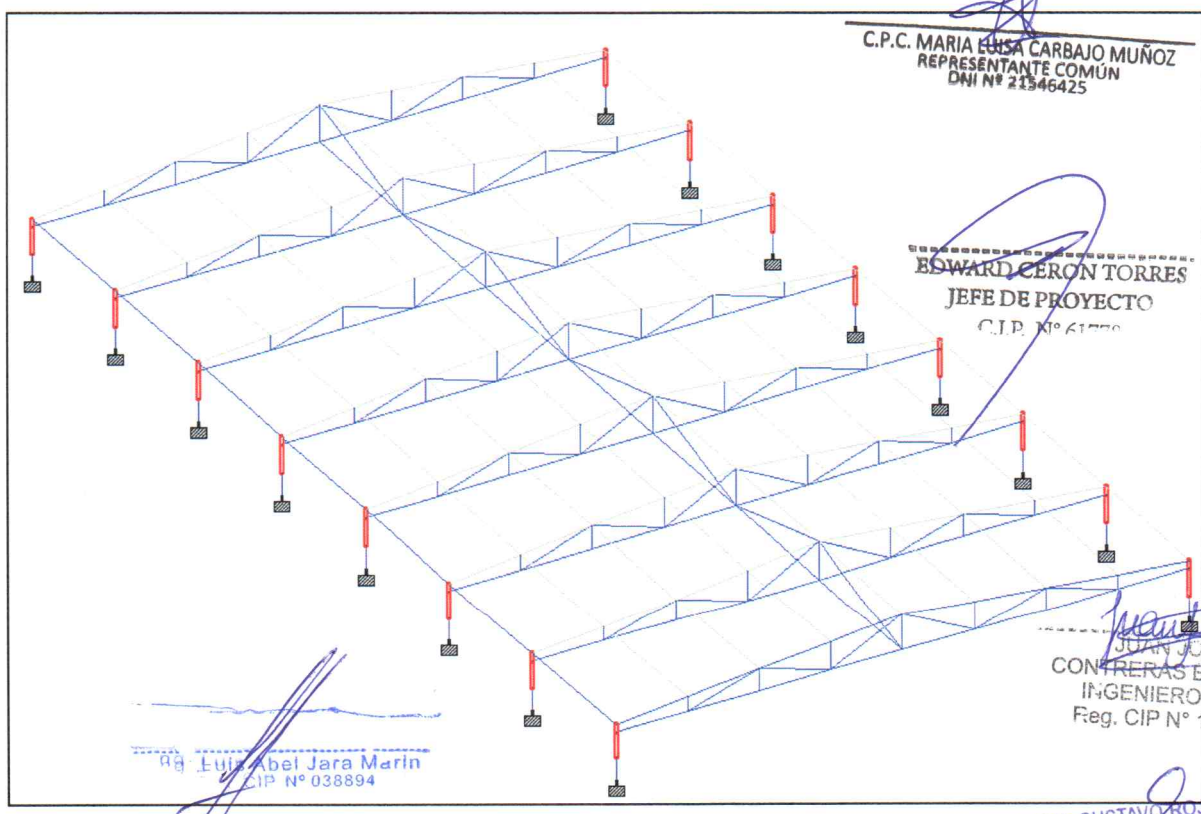
ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Figura: Los Ratios de diseño de los perfiles metálicos son menores a 1

CONFORME

- ***Diseño de Columnas (e) TUB 4''x4''x1/4''***

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI N° 21546425



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61770

JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 90892

Steel Design (Track 2) Beam 413 Select 1

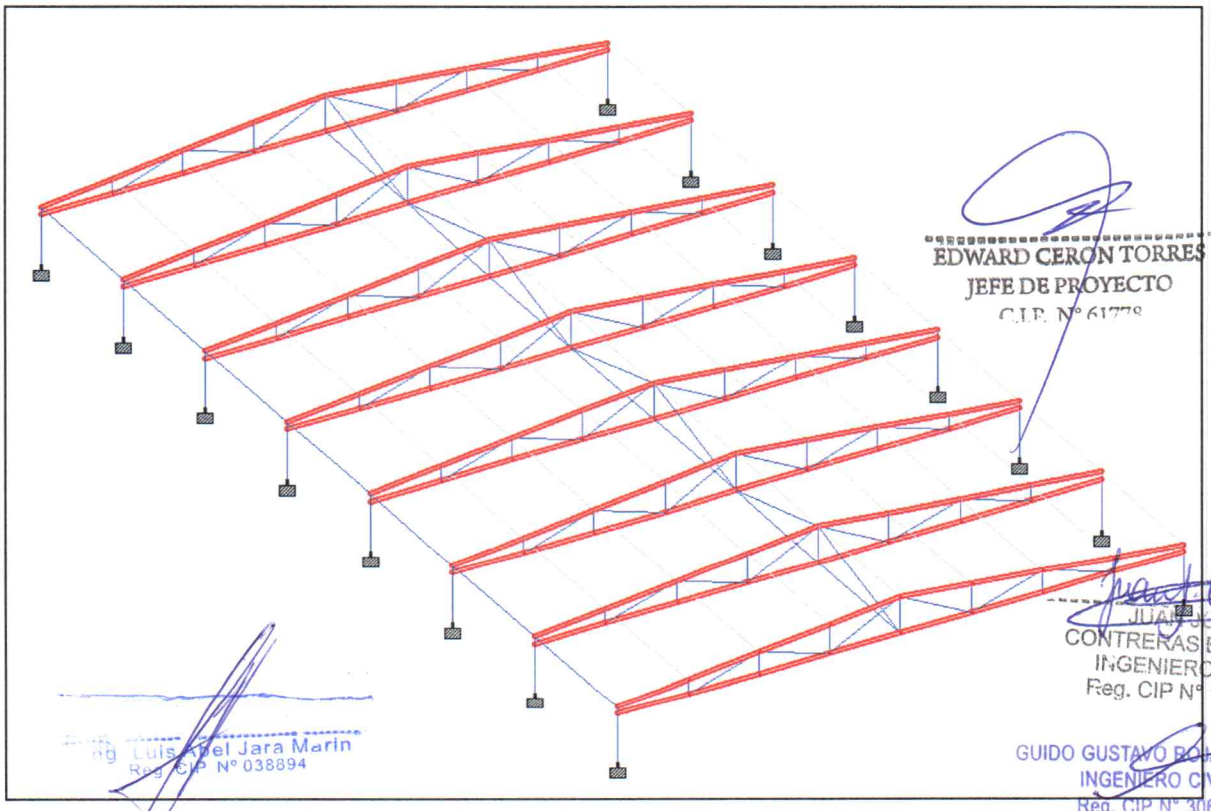
```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |==========================|   |=====|      -------------     |
|MEMBER 413  *  |  AISC SECTIONS           |   |     |      AX =  17.87       |
|            *  | ST  TUB40403             |   |     |--Z   AY =   7.81       |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |      AZ =   7.81       |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|      SY =  54.08       |
|            *                                              SZ =  54.08       |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.60 --->|              RY =   3.92       |
|*************                                              RZ =   3.92       |
|                                                                             |
|                   5.7 (KNS-METRE)                                           |
|PARAMETER          |L13                                      STRESSES        |
|IN KNS  CMS        |                                     L13 IN NEWTON MMS   |
|---------------  +   L13                               L13     -------------  |
| KL/R-Y=  25.51  |       L13                                   FA  = 139.76   |
| KL/R-Z=  25.51  +                                 L13         fa  =   6.82   |
| UNL    =  60.00  |            L13            L13             FCZ = 163.82   |
| CB     =   1.00  +               L13                         FTZ = 163.82   |
| CMY    =   0.85  |                       L13                 FCY = 163.82   |
| CMZ    =   0.85  +                                           FTY = 163.82   |
| FYLD   =  24.82  |                   L12                     fbz =  70.97   |
| NSF    =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---| fby =  53.27   |
| DFF    =   0.00   0.0                                        Fey =1622.70   |
| dff=       0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez =1622.70   |
|                                   (WITH LOAD NO.)             FV  =  99.28   |
|                                                               fv  =  16.50   |
|                                                                             |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                     --------------------------                              |
|                                                                             |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z        |
|                                                                             |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|    LOADING        0          0          0          0           0           |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                           *|
|*                      ---------------                                       *|
|*                                                                            *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/               *|
|         FX            MY               MZ            LOCATION               |
|         ==============================================                      |
|          PASS       AISC- H1-3      8.072E-01          15                   |
|         12.19 C       -2.88          -3.84            0.00                  |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

- ***Diseño de bridas superiores e inferiores del tijeral (c) TUB 4''x3''x3/16''***



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61778

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 148

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 30692

008186

Steel Design (Track 2) Beam 309 Select 1

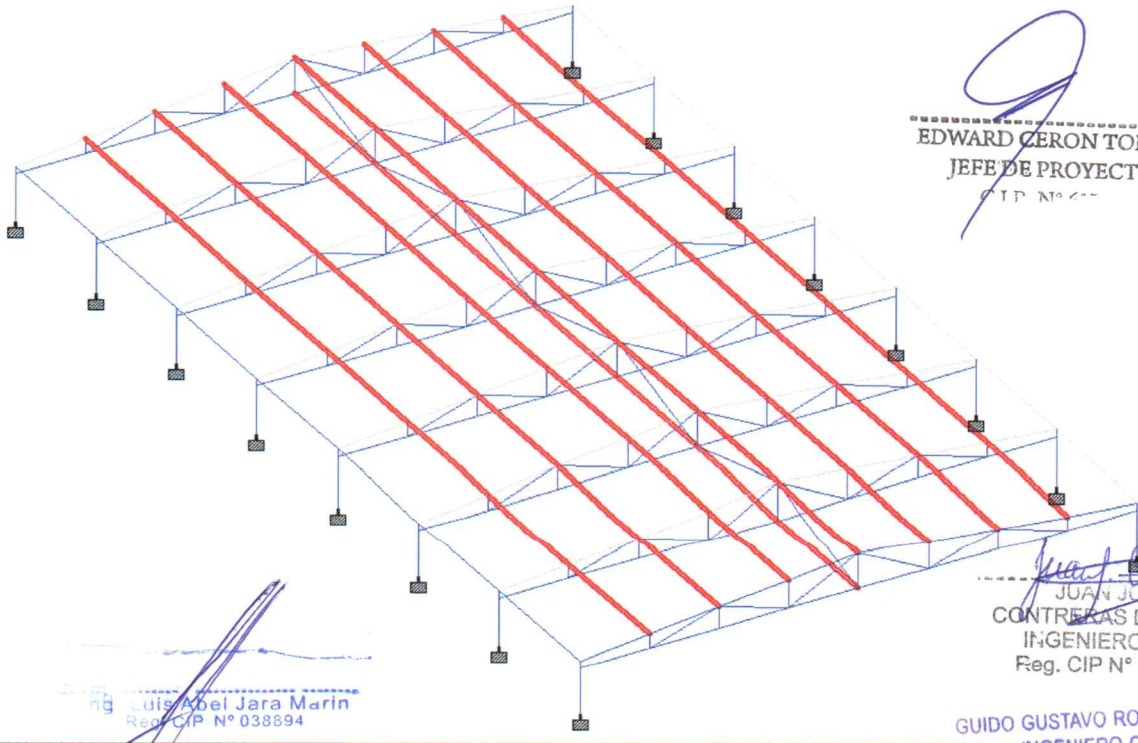
```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                  Y        PROPERTIES        |
|*************                                     |        IN  CMS UNIT     |
|            *  |=========================|   |=====|        ------------     |
|MEMBER 309  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |        AX =   8.19      |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z     AY =   3.65      |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |        AZ =   3.65      |
| AISC-1989  *  =========================   |=====|        SY =  11.47      |
|            *                                             SZ =  11.47      |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.58 --->|            RY =   1.89      |
|*************                                             RZ =   1.89      |
|                                                                             |
|                  0.0 (KNS-METRE)                                            |
|PARAMETER         |       L7  L7  L7                      STRESSES          |
|IN KNS  CMS       |   L7                                  IN NEWTON MMS     |
|---------------  +L12                L7                   -------------     |
| KL/R-Y=  53.03  |                          L7            FA  = 125.07      |
| KL/R-Z=  53.03  +                                         fa  =   8.88      |
| UNL    = 157.61  |                                        FCZ = 163.82      |
| CB     =   1.00  +                          L7       L12  FTZ = 163.82      |
| CMY    =   0.85  |                                        FCY = 163.82      |
| CMZ    =   0.85  +                             L13        FTY = 163.82      |
| FYLD   =  24.82  |                                L12     fbz =   3.87      |
| NSF    =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.64      |
| DFF    =   0.00   0.0                                     Fey = 375.38      |
| dff=       0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez = 375.38      |
|                                  (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28      |
|                                                           fv  =   0.03      |
|                                                                             |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                     -------------------------                               |
|                                                                             |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z        |
|                                                                             |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|    LOADING        0          0          0          0           0           |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                          *|
|*                       ---------------                                      *|
|*                                                                            *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/              *|
|*        FX            MY               MZ            LOCATION               |
|         ==================================================                  |
|          PASS        AISC- H1-3      9.854E-02          7                   |
|          7.28 C        -0.01          -0.04            0.26                  |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

- ***Diseño de vigueta (b) TUB 4''x2''x3/16''***



EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP Nº [illegible]

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 143591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Steel Design (Track 2) Beam 336 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CM5 UNIT    |
|            *  |=========================|   |=====|        ------------     |
|MEMBER 336  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |        AX =   8.19      |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |   |--Z AY =   3.65      |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |   |    AZ =   3.65      |
| AISC-1989  *  =========================   |=====|        SY =  11.47      |
|            *                                            SZ =  11.47      |
|            *  |<---LENGTH (M)=     3.15 --->|            RY =   1.09      |
|*************                                            RZ =   1.09      |
|                                                                            |
|                 0.2 (KNS-METRE)                                            |
|PARAMETER        |L14                                    STRESSES         |
|IN KNS  CMS      |                                   L15 IN NEWTON MMS|
|---------------  +                                        -------------|
| KL/R-Y=  53.03  |                                        FA  = 148.93     |
| KL/R-Z=  53.03  +   L14                                  fa  =   0.94     |
| UNL   = 314.90  |                                   L15  FCZ = 148.93     |
| CB    =   1.00  +                                        FTZ = 148.93     |
| CMY   =   0.85  |       L14 L15 L15                      FCY = 148.93     |
| CMZ   =   0.85  +                                 L15    FTY = 148.93     |
| FYLD  =  24.82  |                   L15 L14 L14          fbz =  13.19     |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   1.60     |
| DFF   =   0.00   0.0                                     Fey = 375.38     |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez = 375.38     |
|                                  (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28     |
|                                                          fv  =   0.48     |
|                                                                            |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                 |
|                     -------------------------                              |
|                                                                            |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z       |
|                                                                            |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0          |
|  LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0          |
|   LOADING         0          0          0          0           0          |
|                                                                            |
|****************************************************************************|
|*                                                                           *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                           *|
|*                     ---------------                                       *|
|*                                                                           *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/               *|
|*       FX              MY              MZ           LOCATION               |
|        ==========================================================          |
|         PASS        AISC- M2-1      1.056E-01        14                   |
|         0.77 T        0.02            0.15           0.00                  |
|*                                                                           *|
|****************************************************************************|
|                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

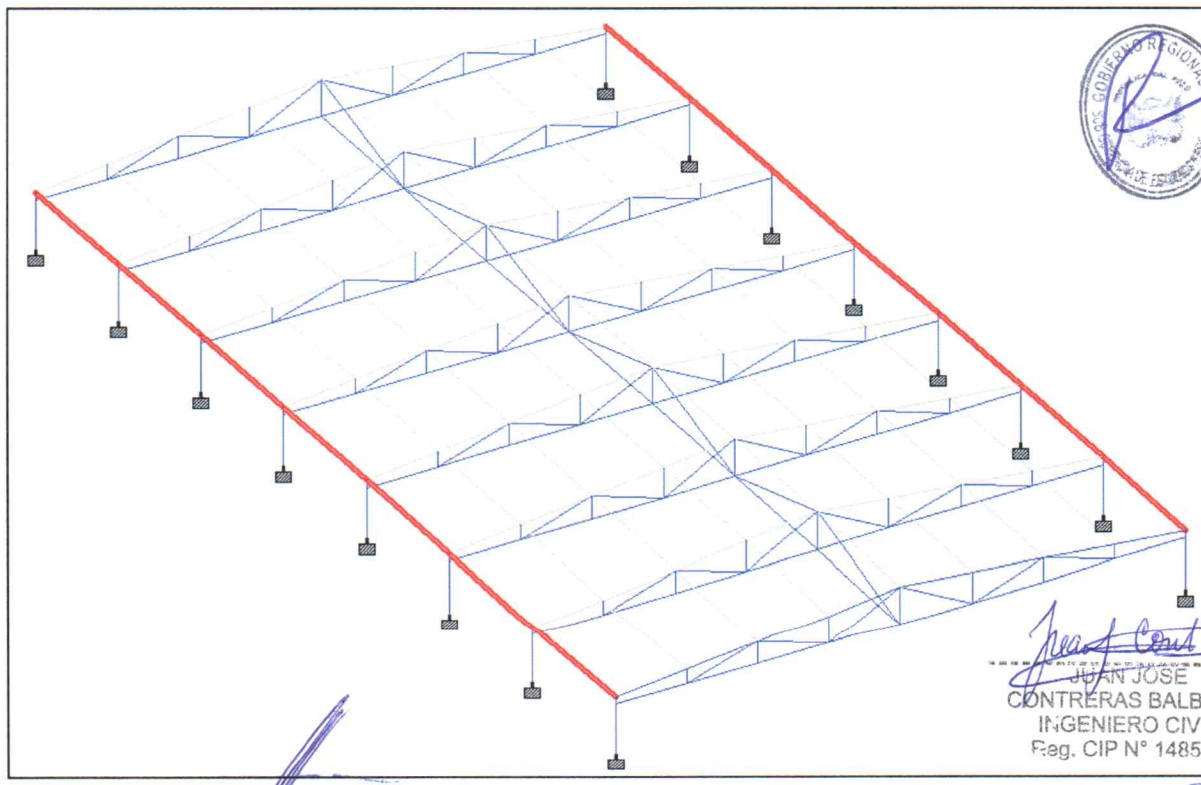
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. Nº 61770

- ***Diseño de viga (a) TUB 8''x3''x1/4''***



JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Steel Design (Track 2) Beam 330 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------       |
|MEMBER 330  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   8.19        |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65        |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65        |
| AISC-1989  *  =========================   |=====|      SY =  11.47        |
|            *                                            SZ =  11.47        |
|            *  |<---LENGTH (M)=     3.15 --->|           RY =   1.89        |
|*************                                            RZ =   1.89        |
|                                                                             |
|                 0.3 (KNS-METRE)                                             |
|PARAMETER        |L15                                    STRESSES            |
|IN KNS  CMS      |                                   L14 IN NEWTON MMS       |
|---------------  +   L15                                 ------------        |
| KL/R-Y=  53.03  |                                         FA  = 148.93      |
| KL/R-Z=  53.03  +                                     L14 fa  =   2.03      |
| UNL   = 314.90  |        L15                        L15   FCZ = 148.93      |
| CB    =   1.00  +                           L15             FTZ = 148.93      |
| CMY   =   0.85  |            L15 L14      L15               FCY = 148.93      |
| CMZ   =   0.85  +                                           FTY = 148.93      |
| FYLD  =  24.82  |                     L7                    fbz =  25.12      |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|   fby =   2.18      |
| DFF   =   0.00   0.0                                        Fey = 375.38      |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fez = 375.38      |
|                                  (WITH LOAD NO.)            FV  =  99.28      |
|                                                             fv  =   0.72      |
|                                                                             |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                     -------------------------                               |
|                                                                             |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z        |
|                                                                             |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|  LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|   LOADING         0          0          0          0           0           |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                            *|
|*                     ---------------                                        *|
|*                                                                            *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/                *|
|        FX              MY              MZ           LOCATION                |
|        ==================================================                  |
|         PASS        AISC- MZ-1      1.970E-01         15                   |
|        1.67 T         -0.03           0.29            0.00                  |
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

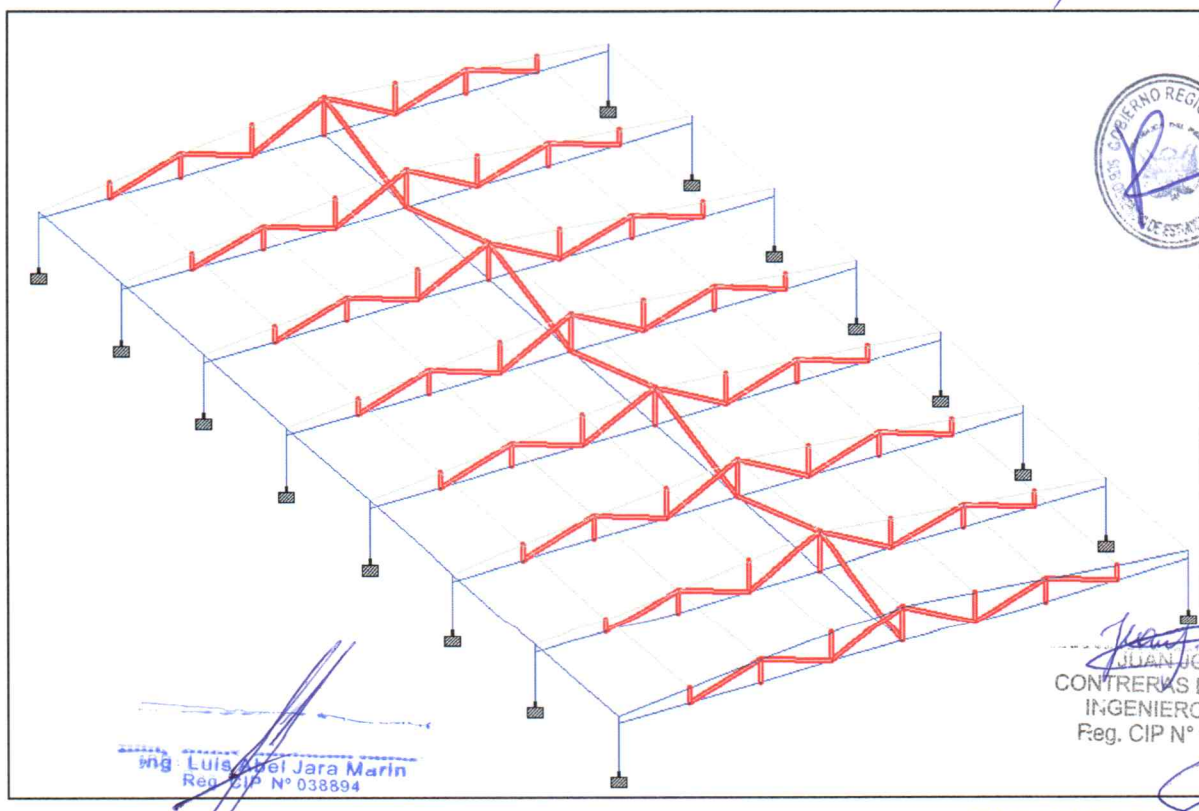
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

CONFORME

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

- ***Diseño de tijeral (d) 2''x2''x3/16''***



GOBIERNO REGIONAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008183

Steel Design (Track 2) Beam 251 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                        Y        PROPERTIES   |
|*************                                           |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|     ------------ |
|MEMBER 251  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |     AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z  AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |     AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|     SY =  11.47  |
|            *                                            SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.48 --->|           RY =   1.89  |
|*************                                            RZ =   1.89  |
|                                                                      |
|                 0.1 (KNS-METRE)                                      |
|PARAMETER        |L7                                   L7  STRESSES   |
|IN KNS  CMS      |                                         IN NEWTON MMS|
|--------------  +   L7                                L7   ------------|
| KL/R-Y=  53.03  |       L7                        L7       FA  = 148.93 |
| KL/R-Z=  53.03  +                                          fa  =   0.25 |
| UNL   =  48.00  |           L7              L7             FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                       L7                FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |               L7                        FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                                          FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |                   L12                   fbz =   6.49 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   2.00 |
| DFF   =   0.00  -0.0                                       Fey = 375.38 |
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE           Fez = 375.38 |
|                                (WITH LOAD NO.)             FV  =  99.28 |
|                                                            fv  =   0.83 |
|                                                                      |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)           |
|                     --------------------------                       |
|                                                                      |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                      |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0    |
|  LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0    |
|   LOADING         0          0          0          0           0    |
|                                                                      |
|**********************************************************************|
|*                                                                    *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                   *|
|*                      ---------------                               *|
|*                                                                    *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/         *|
|        FX              MY              MZ           LOCATION        |
|        ==================================================           |
|         PASS        AISC- H2-1      5.356E-02        15             |
|        0.21 T          0.02          -0.07           0.48            |
|*                                                                    *|
|**********************************************************************|
|                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

12.3 Marquesinas metálicas

La estructura metálica de los techos y como parte del corredor técnico del H. Sagaro están conformadas por pórticos de tijerales arriostrados mediante viguetas. Las secciones son perfiles tubulares son los siguientes:

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5778
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148569

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

CONFORME

008182

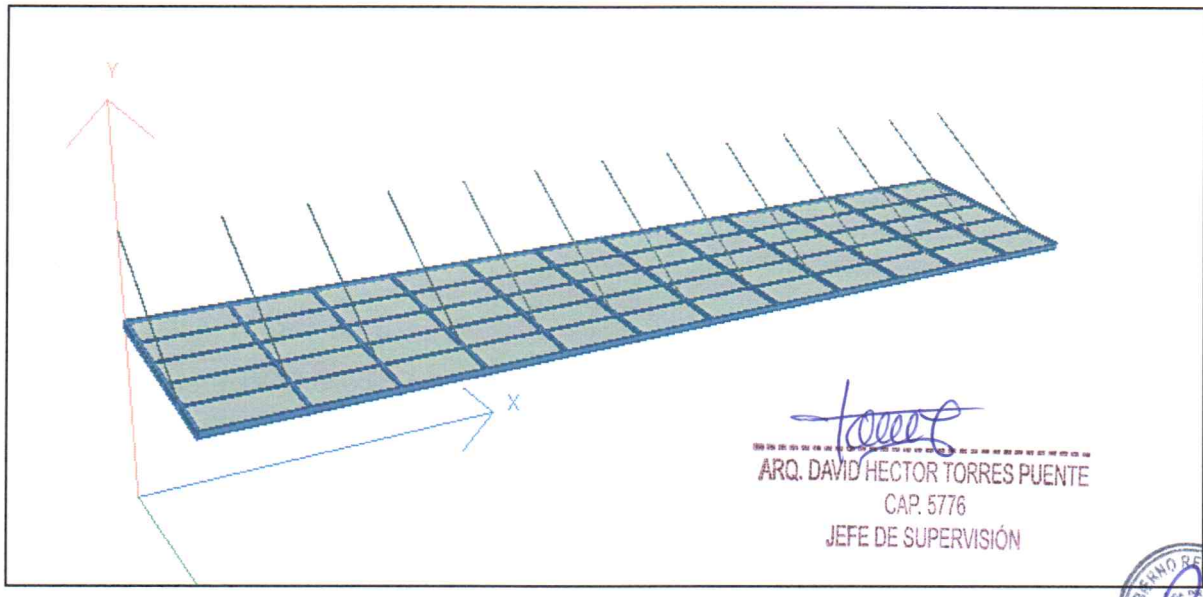


Figura: Modelo 3D de la marquesina 1

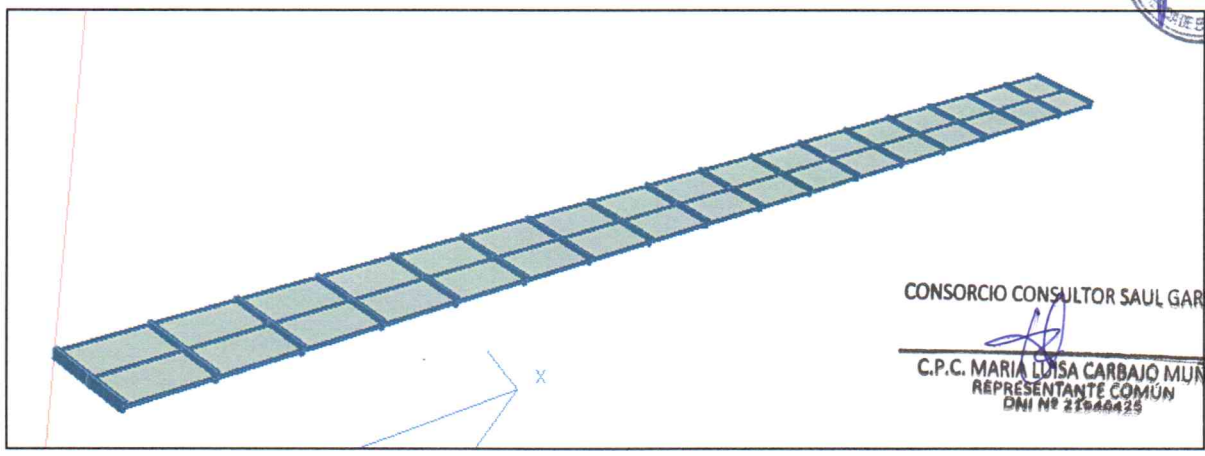


Figura: Modelo 3D de la marquesina 2

12.3.1 Normas utilizadas

Se ha considerado el uso de las siguientes normas:

CONFORME

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

- ✓ Norma de Estructuras Metálicas E090 RNE
- ✓ Norma de cargas E020 RNE
- ✓ ANSI-AISC 360-10, AISC 1989

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP. Nº 61770

12.3.2 Características de la estructura

- ✓ **Acero estructural**

  Perfiles tubulares ASTM A500 Gr B (ANSI/AISC 360-10)

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

Esfuerzo de fluencia fy= 3160 kg/cm^2

Módulo de elasticidad Es= 2039432.43 kg/cm^2

Planchas metálicas ASTM A36

Esfuerzo de fluencia fy= 2549 kg/cm^2

Módulo de elasticidad Es= 2141404.05 kg/cm^2

Soldadura Electrodo AWS E-70XX

Pernos estructurales, de acero, tratados térmicamente, de resistencia mínima a la tracción 830-725 MPa, ASTM A325.

12.2.3 Resumen de cargas

Carga muerta:

Cobertura: 15 kg/m2

Carga viva:

Sobrecarga de la cobertura= 30 kg/m2

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Carga de viento (W):

La velocidad de diseño del viento hasta 10 m de altura será la velocidad máxima adecuada a la zona de ubicación de la edificación (75 km/h), en este caso el Hospital de Apoyo Sihuas se ubica según el mapa eólico del Perú en la curva de velocidad de viento de 55 km/h. (Ver mapa eólico adjunto).

Vh= 75* $(5.3/10)^{0.22}$

CONFORME

Vh= 65 Km/h

Pv barlovento= 0.005*0.8*$(65)^2$ = 16.90 kgf/m^2

Pv sotavento= 0.005*-0.6*$(65)^2$ = -12.67 kgf/m^2

Ph Superf. Inclinado barlovento= 0.005*0.7*$(65)^2$ = + 14.78 kgf/m^2

Ph Superf. Inclinado sotavento= 0.005*-0.6*$(65)^2$ = -12.67 kgf/m^2

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148

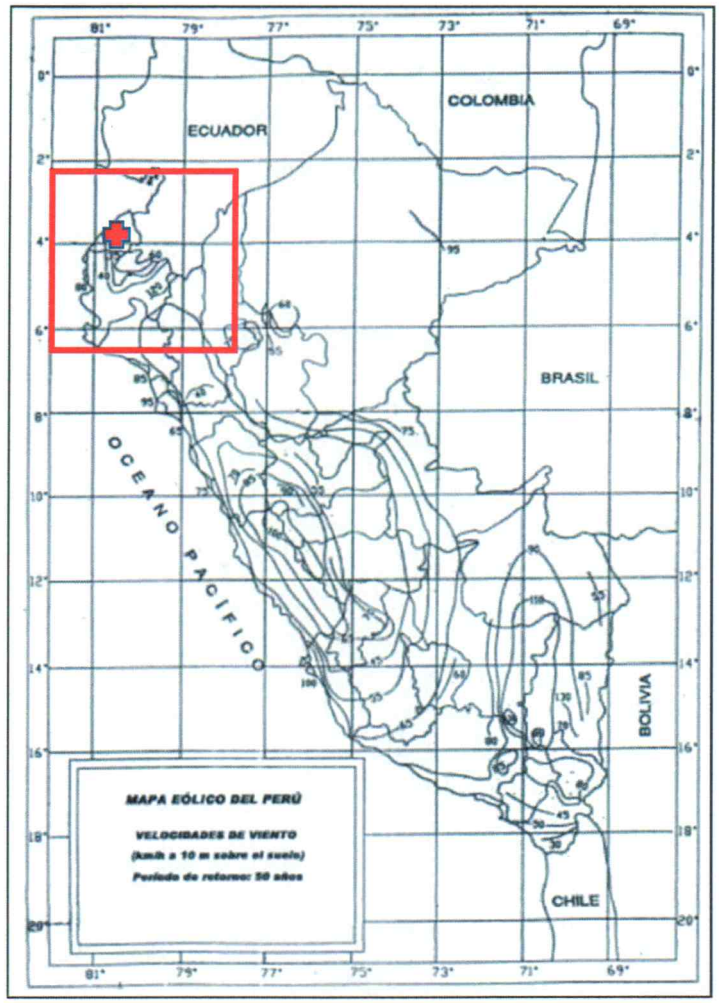
EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP N°

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008180



CONFORME

Carga de sismo:

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P$$

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 146594

Donde:

Z = Factor de zona

U = Factor de uso e importancia

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP Nº 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP. Nº 61776

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

S = Factor de suelo

C = Coeficiente de amplificación sísmica

R = Coeficiente de reducción de solicitación sísmica

Z=	0.45	:Zona 3
U=	1.50	:Factor de importancia
S=	1.05	:Suelo Intermedio (S2)
R=	4.00	: Pórticos metálicos ordinarios arriostrados OCBF
Tp=	0.60	
TL=	2.00	

12.3.4 Combinaciones de carga

Conforme a la Norma E090 Estructuras metálicas del RNE. Para la aplicación del método LRFD, las siguientes combinaciones deben ser investigadas:

i. 1.4D
ii. 1.2D+1.6L+0.5Lr
iii. 1.2D+ 1.6Lr+0.5L
iv. 1.2D+ 1.6Lr+0.8W
v. 1.2D+1.3W +0.5L+0.5Lr
vi. 1.2D±1.0Csx+0.5L
vii 1.2D±1.0Csy+0.5L
viii. 0.9D±1.0CSx
ix. 0.9D±1.0CSy
x. 0.9D±1.3W

Donde:
D: Carga muerta
L: Carga viva
Lr: Carga viva en azotea
Csx: Carga de sismo en la dirección x
Csy: Carga de sismo en la dirección y
W: Carga de viento

✓ **Marquesina 1:**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
CONFORME
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

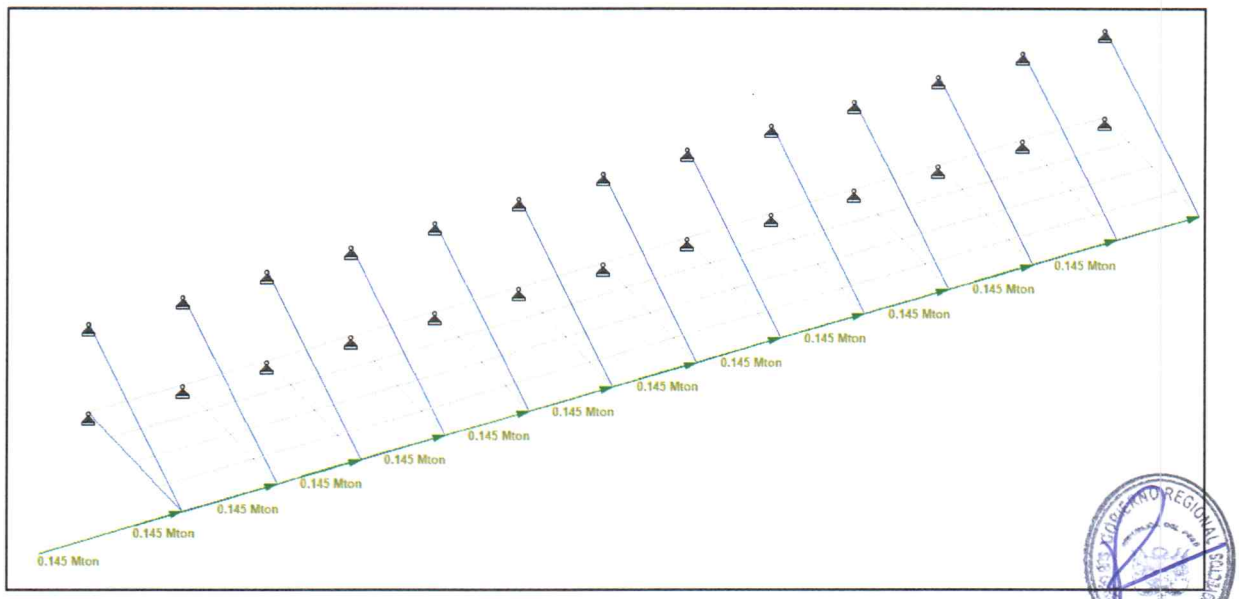


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

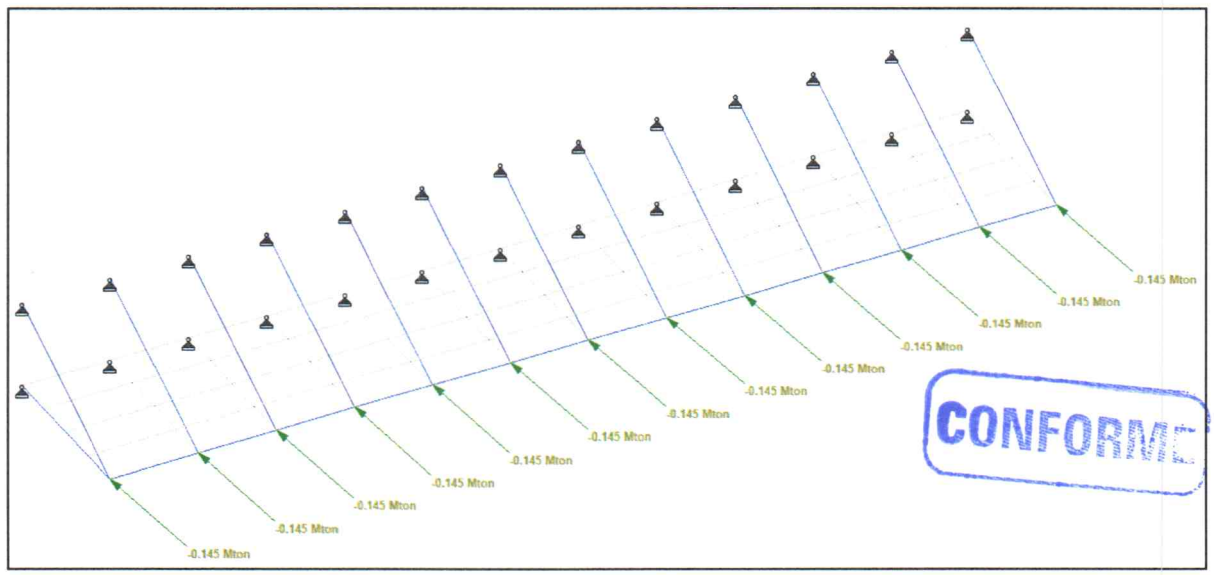


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

✓ **Marquesina 2:**

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148594

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61770

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

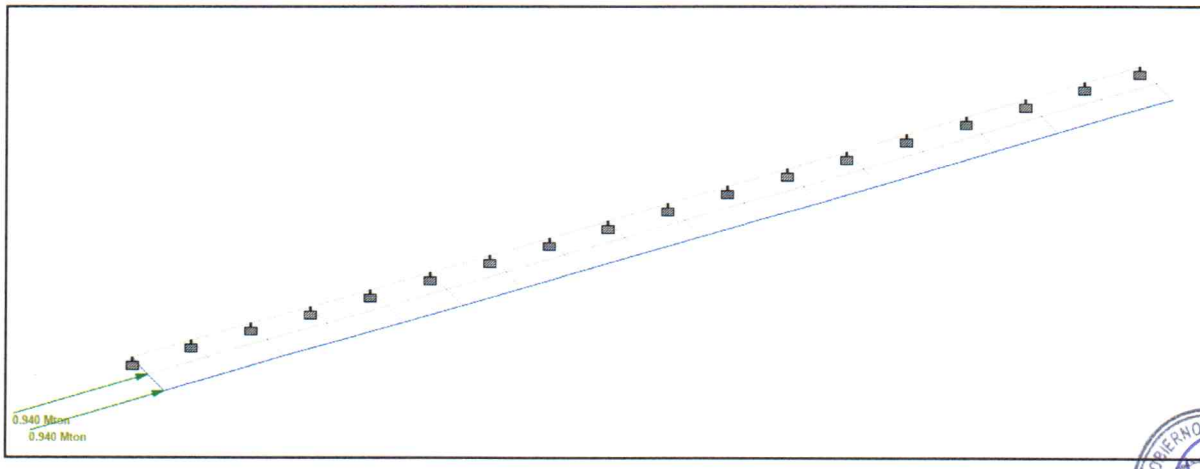


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección X-X

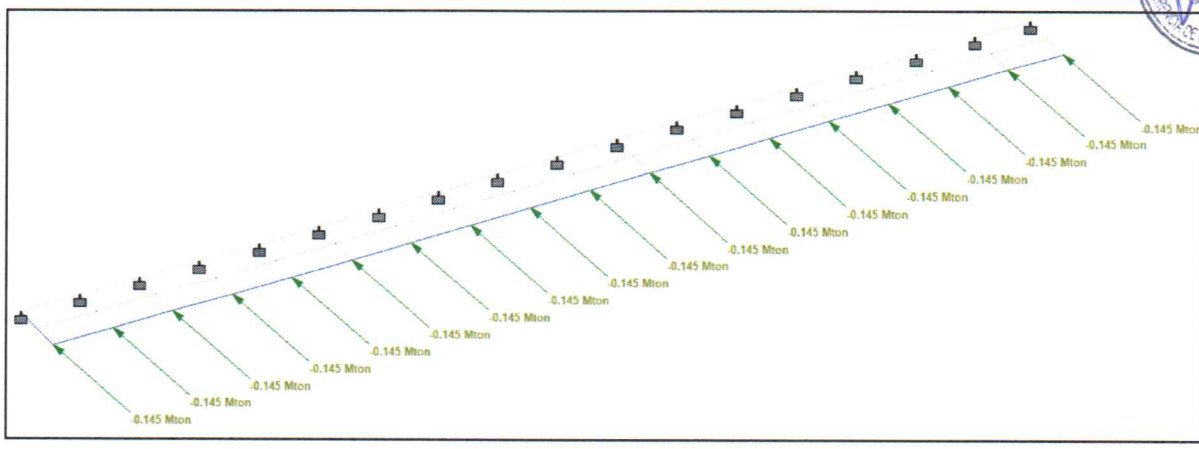


Figura: Cargas de sismo aplicadas en la dirección Y-Y

12.3.5 Diseño de teatinas

CONFORME

✓ **Marquesina 1:**

- ***Diseño de Vigas (a) TUB 6''x2''x1/4''***

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

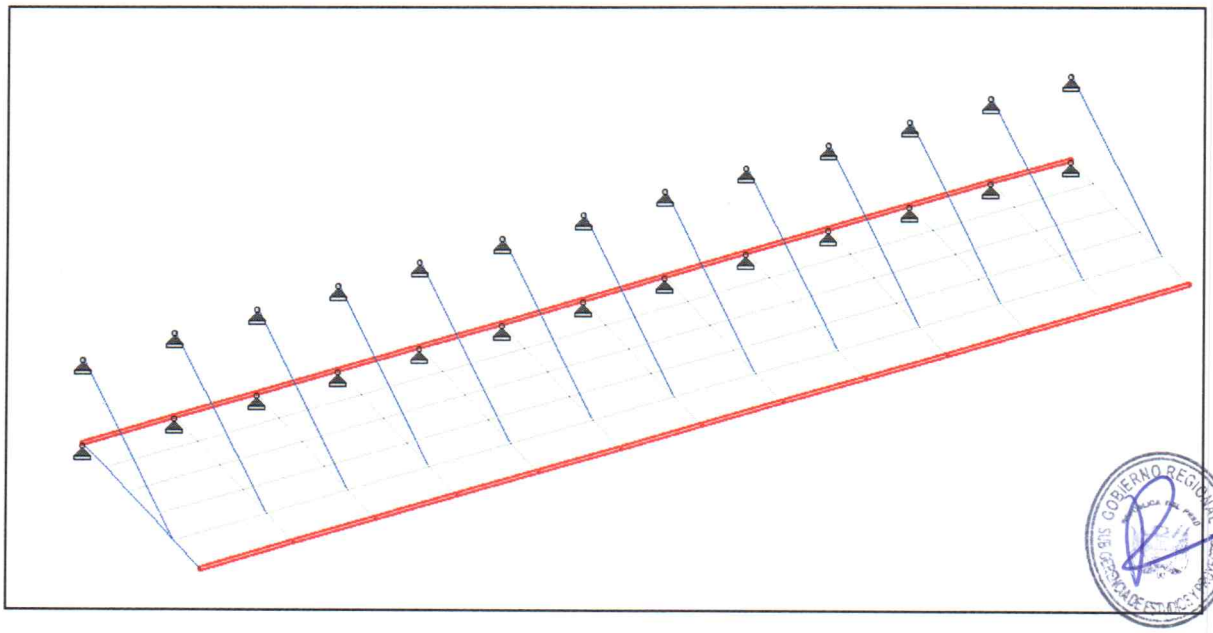
JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
CIP N°

ng Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692



Steel Design (Track 2) Beam 38 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT    |
|            *  |=========================|   |=====|        ------------     |
|MEMBER  38  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |        AX =  27.55      |
|            *  | ST  TUB60603            |   |     |--2     AY =  12.12      |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |        AZ =  12.12      |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|        SY = 130.00      |
|            *                                              SZ = 130.00      |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.32 --->|             RY =   6.00      |
|*************                                              RZ =   6.00      |
|                                                                            |
|                  1.7 (KNS-METRE)                                           |
|PARAMETER         |L12                                     STRESSES         |
|IN KNS  CMS       |   L12                                  IN NEWTON MMS    |
|---------------   +                                        -------------    |
| KL/R-Y=  16.68   |       L12                              FA  = 143.46     |
| KL/R-Z=  16.68   +           L12                      L12 fa  =   0.00     |
| UNL    = 232.00  |               L12                L12   FCZ = 163.82     |
| CB     =   1.00  +                               L12      FTZ = 163.82     |
| CMY    =   0.85  |                                        FCY = 163.82     |
| CMZ    =   0.85  +                   L12     L12          FTY = 163.82     |
| FYLD   =  24.82  |                           L13          fbz =  13.04     |
| NSF    =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby = 126.34     |
| DFF    =   0.00   0.1                                     Fey =3795.98     |
| dff=       0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez =3795.98     |
|                                   (WITH LOAD NO.)         FV  =  99.28     |
|                                                           fv  =   9.51     |
|                                                                            |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                 |
|                     ------------------------                               |
|                                                                            |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z       |
|                                                                            |
|     VALUE       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|  LOCATION       0.0        0.0        0.0        0.0         0.0           |
|   LOADING         0          0          0          0           0           |
|                                                                            |
|****************************************************************************|
|*                                                                           *|
|*                       DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                         *|
|*                       ---------------                                     *|
|*                                                                           *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/               *|
|*       FX             MY              MZ           LOCATION               *|
|*      ==================================================                   *|
|*        PASS       AISC- H1-3      8.508E-01        12                    *|
|*       0.00 T        -16.42         -1.70          0.00                   *|
|*                                                                           *|
|****************************************************************************|
|                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

LARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

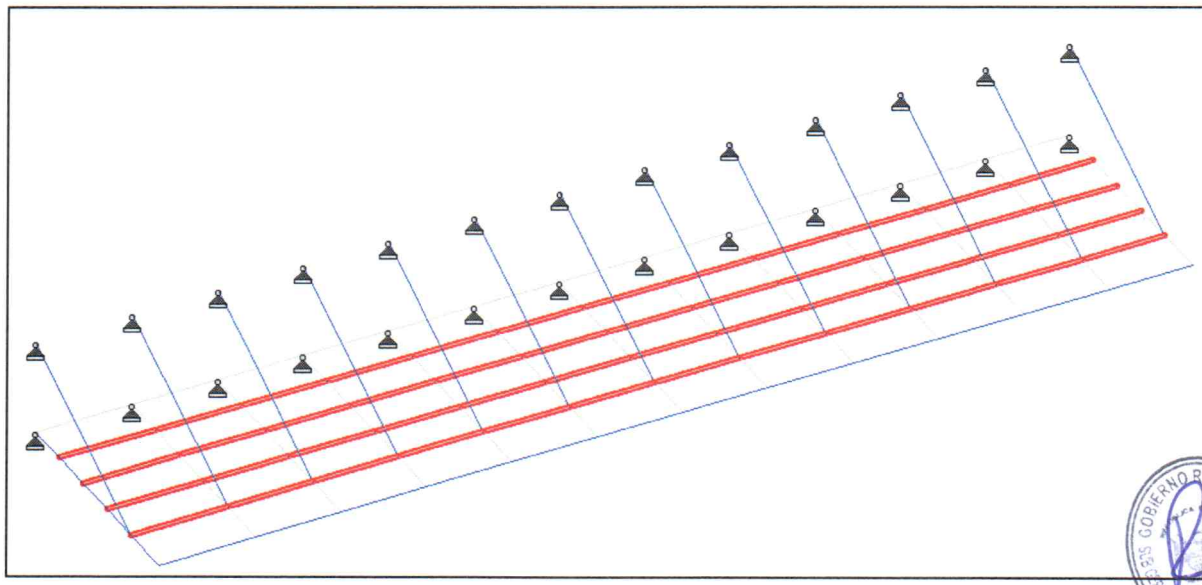
JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148594

- ***Diseño de Vigas (b) TUB 2''x2''x3/16''***

ng. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692



Steel Design (Track 2) Beam 115 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                  Y        PROPERTIES   |
|*************                                     |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|  |=====|        ------------ |
|MEMBER 115  *  |  AISC SECTIONS          |  |     |        AX =  13.03  |
|            *  | ST  TUB30303            |  |     |--Z     AY =   5.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |  |     |        AZ =   5.65  |
| AISC-1989  *  ===========================  |=====|        SY =  28.40  |
|            *                                             SZ =  28.40  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     2.05 --->|            RY =   2.88  |
|************                                              RZ =   2.88  |
|                                                                       |
|                   0.2 (KNS-METRE)                                     |
|PARAMETER          |L13                                   STRESSES     |
|IN KNS  CMS        |   L13                                IN NEWTON MMS|
|---------------  +       L13 L13                          ------------|
| KL/R-Y=  34.70  |               L13                      FA  = 140.93 |
| KL/R-Z=  34.70  +                                        fa  =  51.00 |
| UNL   = 205.00  |                   L13                  FCZ = 163.82 |
| CB    =   1.00  +                       L13              FTZ = 163.82 |
| CMY   =   0.85  |                           L13          FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                               L13 L12  FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |                                     L12 fbz =   6.80 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =  64.71 |
| DFF   =   0.00   0.1                                     Fey = 876.59 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez = 876.59 |
|                                 (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28 |
|                                                          fv  =   1.24 |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     ---------------------------                       |
|                                                                       |
|              AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z    |
|                                                                       |
|     VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|  LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0         0.0      |
|   LOADING        0          0          0          0           0      |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                     *|
|*                     ---------------                                 *|
|*                                                                     *|
|*      RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/        *|
|*       FX              MY              MZ            LOCATION        |
|         ==================================================           |
|         PASS        AISC- H2-1      7.790E-01          13            |
|         66.46 T       -1.84          -0.19            0.00            |
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
```

- ***Diseño de Vigas (c) TUB 8''x3''1/4''***

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

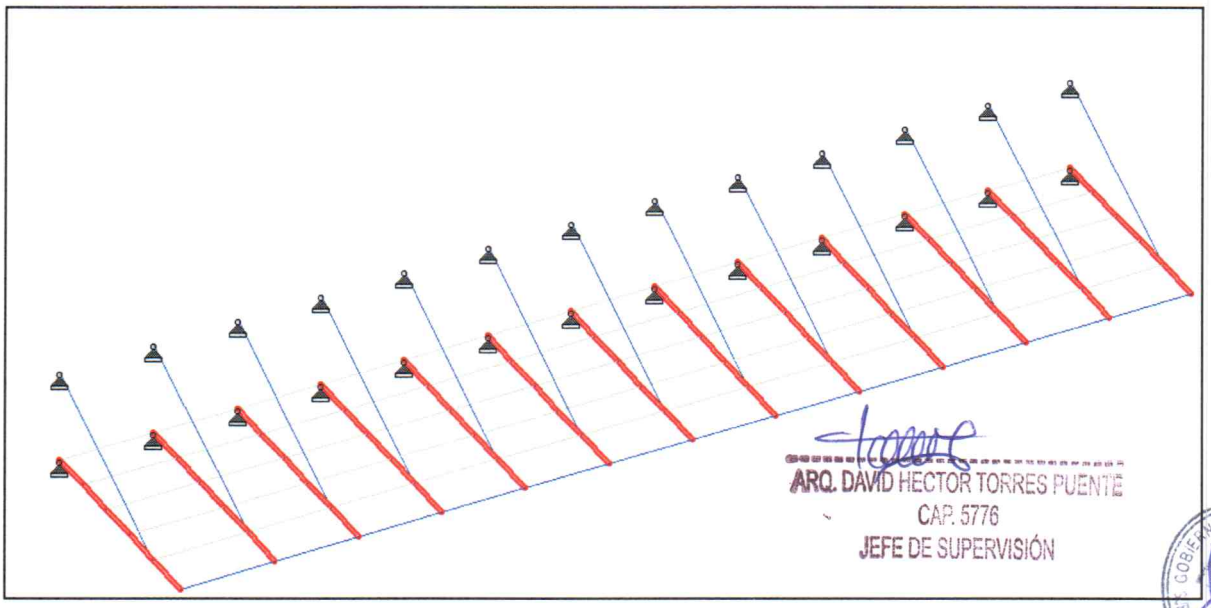
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSÉ CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 86692



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

GOBIERNO REGIONAL
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

CONFORME

Steel Design (Track 2) Beam 149 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------  |
|MEMBER 149  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX = 241.29  |
|            *  | ST  TUB16016010         |   |     |--Z   AY = 105.47  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ = 105.47  |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|      SY =2970.16  |
|            *                                             SZ =2970.16  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.01 --->|            RY =  15.82  |
|*************                                             RZ =  15.82  |
|                                                                       |
|                 2.6 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |                                 L8  STRESSES        |
|IN KNS  CMS      |                              L8     IN NEWTON MMS  |
|--------------  +                         L8           ------------|
| KL/R-Y=   6.32  |                     L8               FA  = 147.11  |
| KL/R-Z=   6.32  +                                      fa  = 881.17  |
| UNL   = 100.68  |              L8  L8                  FCZ = 163.82  |
| CB    =   1.00  +                                      FTZ = 163.82  |
| CMY   =   0.85  |          L8                          FCY = 163.82  |
| CMZ   =   0.85  +   L8                                 FTY = 163.82  |
| FYLD  =  24.82  |L8                                    fbz =   0.42  |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.02  |
| DFF   =   0.00   1.9                                   Fey=0.2640E+5|
| dff=      0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE       Fez=0.2640E+5|
|                                (WITH LOAD NO.)         FV  =  59.28  |
|                                                        fv  =   0.02  |
|                                                                       |
|                    MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)             |
|                    -------------------------                          |
|                                                                       |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y   MOMENT-Z   |
|                                                                       |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0      |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0      |
|    LOADING        0          0          0          0          0      |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                     *|
|*                     ---------------                                 *|
|*                                                                     *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/         *|
|*       FX            MY              MZ           LOCATION          *|
|*      ==========================================================     *|
|*        FAIL       AISC- H1-1      5.992E+00        13              *|
|*     21261.69 C       0.04          -1.25           1.01             *|
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

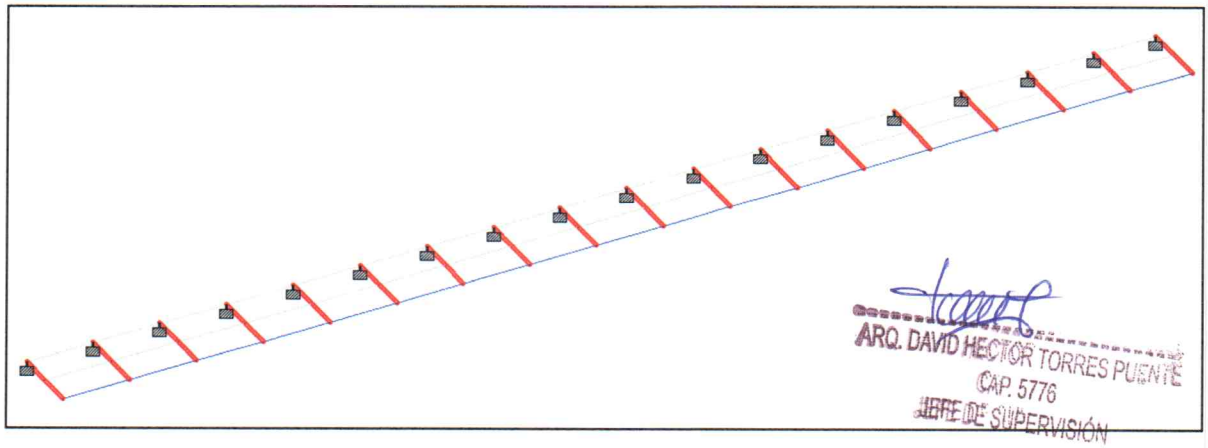
✓ **Marquesina 2:**

- ***Diseño de Vigas (a) TUB 8''x3''x1/4''***

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61[illegible]

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Steel Design (Track 2) Beam 126 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES  |
|*************                                      |        IN  CMS UNIT |
|            *  |=========================|   |=====|      ------------  |
|MEMBER 126  *  |  AISC SECTIONS          |   |     |      AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203            |   |     |--Z   AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                         |   |     |      AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ===========================   |=====|      SY =  11.47  |
|            *                                             SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     0.90 --->|            RY =   1.89  |
|*************                                             RZ =   1.89  |
|                                                                       |
|                 0.5 (KNS-METRE)                                       |
|PARAMETER        |L8                                      STRESSES     |
|IN KNS  CMS      |   L8                                   IN NEWTON MMS|
|---------------  +       L8  L8                           ------------|
| KL/R-Y=  53.03  |               L8                       FA  = 148.93  |
| KL/R-Z=  53.03  +                                        fa  =   0.02  |
| UNL    =  90.31 |                   L8  L8               FCZ = 163.82  |
| CB     =   1.00 +                                        FTZ = 163.82  |
| CMY    =   0.85 |                           L8           FCY = 163.82  |
| CMZ    =   0.85 +                               L8  L8   FTY = 163.82  |
| FYLD   =  24.82 |                                   L8   fbz =  40.35  |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00  |
| DFF    =   0.00  0.0                                     Fey = 375.38  |
| dff=       0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE        Fez = 375.38  |
|                                 (WITH LOAD NO.)          FV  =  99.28  |
|                                                          fv  =   1.42  |
|                                                                       |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)            |
|                     ------------------------                          |
|                                                                       |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                       |
|     VALUE       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0    |
|  LOCATION       0.0         0.0        0.0        0.0         0.0    |
|   LOADING         0           0          0          0           0    |
|                                                                       |
|***********************************************************************|
|*                                                                     *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                     *|
|*                     ---------------                                 *|
|*                                                                     *|
|*      RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/          *|
|*       FX              MY              MZ           LOCATION         *|
|*      ==========================================                     *|
|*        PASS        AISC- H2-1      2.469E-01          8            *|
|*        0.01 T        0.00            0.46            0.00           *|
|*                                                                     *|
|***********************************************************************|
|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARC
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148

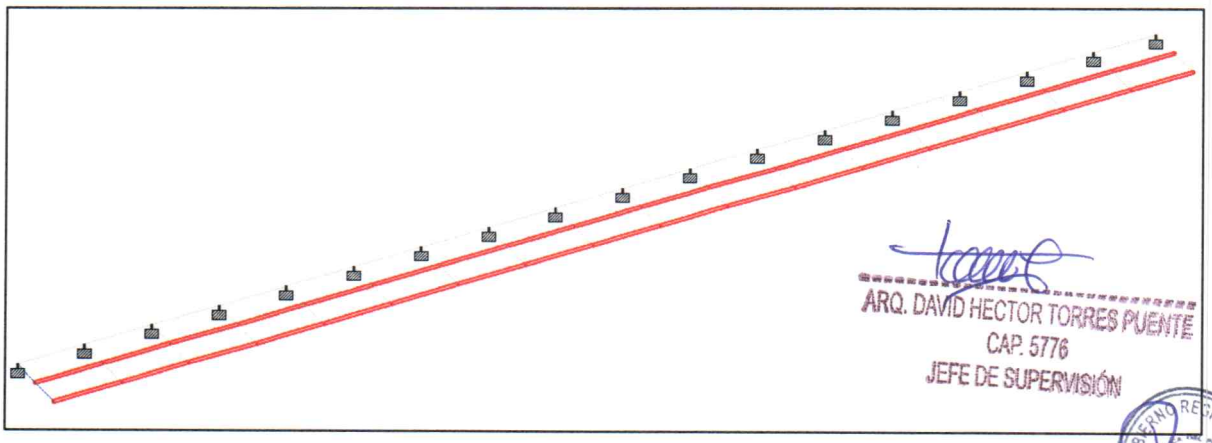
- ***Diseño de Vigas (b) TUB 2''x2''x3/16''***

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

008172



ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Steel Design (Track 2) Beam 130 Select 1

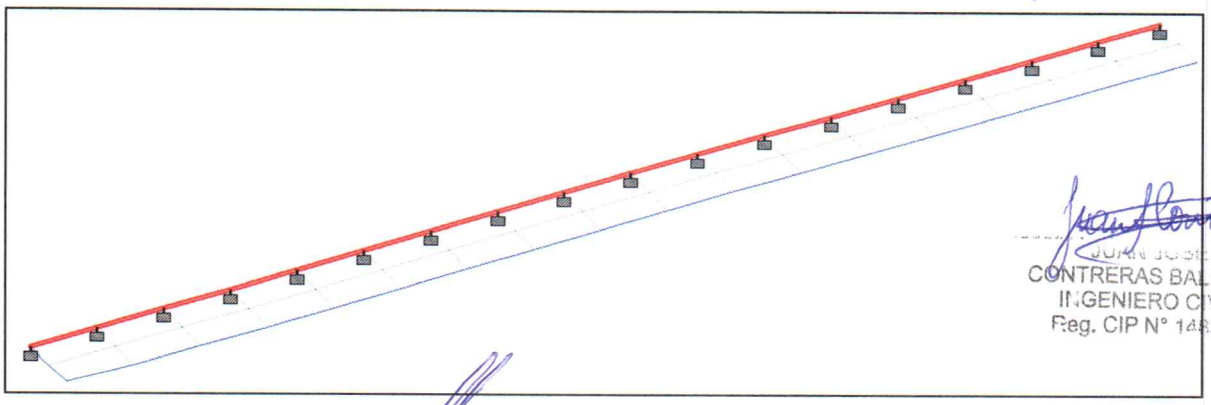
```
|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                   Y        PROPERTIES       |
|************                                       |        IN  CMS UNIT     |
|              *  |=========================|  |=====|      ------------       |
|MEMBER 130    *  |  AISC SECTIONS          |  |     |      AX =   8.19        |
|              *  | ST  TUB20203            |  |     |--Z   AY =   3.65        |
|DESIGN CODE   *  |                         |  |     |      AZ =   3.65        |
| AISC-1989    *  =========================  |=====|      SY =  11.47        |
|              *                                          SZ =  11.47        |
|              *  |<---LENGTH (ft)=     1.90 --->|        RY =   1.89        |
|************                                             RZ =   1.89        |
|                                                                             |
|                 0.0 (KNS-METRE)                                             |
|PARAMETER        |L7                                     STRESSES            |
|IN KNS  CMS      |                                       IN NEWTON MMS       |
|---------------  +                                   L7  ------------        |
| KL/R-Y=  53.03  |                                       FA  = 126.07        |
| KL/R-Z=  53.03  +   L14                                 fa  =   0.82        |
| UNL    = 190.00 |                                       FCZ = 140.93        |
| CB     =   1.00 +       L14                        L7   FTZ = 140.93        |
| CMY    =   0.85 |                L15 L15 L15             FCY = 163.82        |
| CMZ    =   0.85 +                              L14        FTY = 163.82        |
| FYLD   =  24.82 |            L14             L15         fbz =   2.46        |
| NSF    =   1.00 +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.07        |
| DFF    =   0.00   0.0                                   Fey = 375.38        |
| dff=       0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE      Fez = 375.38        |
|                                  (WITH LOAD NO.)        FV  =  59.28        |
|                                                         fv  =   0.21        |
|                                                                             |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)                  |
|                     ---------------------------                             |
|                                                                             |
|                 AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z       |
|                                                                             |
|      VALUE        0.0        0.0        0.0        0.0         0.0         |
|   LOCATION        0.0        0.0        0.0        0.0         0.0         |
|    LOADING          0          0          0          0           0         |
|                                                                             |
|*****************************************************************************|
|*                                                                            *|
|*                      DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                           *|
|*                      ---------------                                       *|
|*                                                                            *|
|*      RESULT/      CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/              *|
|*       FX              MY              MZ            LOCATION              *|
|*      ==============================================================        *|
|*        PASS        AISC- H1-3      2.353E-02          12                  *|
|*       0.67 C         -0.00           0.03            0.00                  *|
|*                                                                            *|
|*****************************************************************************|
|-----------------------------------------------------------------------------|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

- ***Diseño de Vigas (c) TUB 4''x2''x3/16''***



JUAN JOSE
CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148597

ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30682

008171

Steel Design (Track 2) Beam 74 Select 1

```
|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                Y        PROPERTIES    |
|*************                                  |        IN  CMS UNIT  |
|            *  |==========================|   |=====|    ------------  |
|MEMBER  74  *  |  AISC SECTIONS           |   |     |    AX =   8.19  |
|            *  | ST  TUB20203             |   |     |--Z AY =   3.65  |
|DESIGN CODE *  |                          |   |     |    AZ =   3.65  |
| AISC-1989  *  ============================   |=====|    SY =  11.47  |
|            *                                              SZ =  11.47  |
|            *  |<---LENGTH (M)=     1.90 --->|              RY =   1.89  |
|*************                                              RZ =   1.89  |
|                                                                        |
|                 0.0 (KNS-METRE)                                        |
|PARAMETER        |L7                                   L7  STRESSES     |
|IN KNS  CMS      |                                         IN NEWTON MMS|
|--------------  +                                          ------------|
| KL/R-Y=  53.03  |                                          FA  = 125.07 |
| KL/R-Z=  53.03  +                                          fa  =   0.00 |
| UNL   = 190.00  |   L7              L7              L7     FCZ = 148.93 |
| CB    =   1.00  +              L7       L7                FTZ = 148.93 |
| CMY   =   0.85  |                                          FCY = 163.82 |
| CMZ   =   0.85  +                                          FTY = 163.82 |
| FYLD  =  24.82  |       L7  L7              L7  L7         fbz =   2.31 |
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|  fby =   0.00 |
| DFF   =   0.00   0.0                                       Fey = 375.38 |
| dff=      0.00                ABSOLUTE MZ ENVELOPE         Fez = 375.38 |
|                                  (WITH LOAD NO.)           FV  =  99.28 |
|                                                            fv  =   0.23 |
|                                                                        |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KNS-METRE)             |
|                     --------------------------                         |
|                                                                        |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y   MOMENT-Z    |
|                                                                        |
|      VALUE      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0       |
|   LOCATION      0.0        0.0        0.0        0.0        0.0       |
|    LOADING        0          0          0          0          0        |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                     DESIGN SUMMARY  (KNS-METRE)                      *|
|*                     ---------------                                  *|
|*                                                                      *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/        LOADING/          *|
|*        FX             MY              MZ           LOCATION          |
|         ==================================================            |
|          PASS        AISC- H1-3      1.552E-02          7             |
|         0.00 T         0.00            0.03            0.00            |
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|
```

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 14[illegible]

Ing. Luis Abel Jara Marín
Reg. CIP N° 038894

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

PROYECTO:

ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO, EQUIPAMIENTO Y CONTINGENCIA DEL PROYECTO:

"RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DISTRITO DE TUMBES -PROVINCIA DE TUMBES -DEPARTAMENTO DE TUMBES.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

MEMORIA DE CÁLCULO

CONFORME

DISEÑO DE CIMENTACIONES PROFUNDAS PARA EL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II- 1, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES

008169

MEMORIA DE CÁLCULO

DISEÑO DE CIMENTACIONES PROFUNDAS PARA EL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II- 1, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

CONFORME

04	01/06/2022	Anexo Procedimiento Ejecución Pilotes	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.
03	22/02/2022	Diseño Pilotes	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.
02	29/01/2022	Diseño cimentaciones profundas	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.
01	18/01/2022	Actualización diámetros Micropilotes y Cargas	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.
00	17/01/2022	Para entrega al Cliente	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.	Diego Rafael Z.
Rev.	***Fecha:***	***Descripción:***	***Elaborado:***	***Revisado:***	***Aprobado:***

Cliente:	***Consultor:***
--- Ing. Luis Abel Jara Marin Reg. CIP N° 038894	**Ing. Diego M. Rafael Zapata CIP 175381**

Fecha	***Código Diseño:***	***Código Obra:***	***Formato:***
24/02/2017	*MC-001-DiseñoMP*		A4

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148521

CONTENIDO

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

1. INTRODUCCION

En la presente memoria se desarrollan los cálculos realizados, se definen las normas, los materiales, las cargas y métodos de análisis a los que se ajustará el diseño de la cimentación de una estructura, para este caso se ha propuesto el uso de cimentaciones profundas debido al riesgo de colapso del suelo superficial, por lo que se han analizado cimentaciones mediante sistemas de pilotes.

La cimentación es el conjunto de elementos estructurales de una edificación cuya misión es transmitir sus cargas, o de elementos apoyados en ella, al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soporta, el área de contacto entre el suelo y la cimentación debe ser proporcionalmente más grande que los elementos soportados, excepto en suelos rocosos.

Las cimentaciones profundas son un tipo de cimentaciones que solucionan la trasmisión de cargas a los sustratos aptos y resistentes del suelo; se habla de cimentaciones profundas cuando la relación de profundidad/ancho es mayor a 5, dentro de este tipo de cimentaciones están los pilotes, micropilotes, pilotes para densificación, pilares, cajones de cimentación, así como también cualquier otro elemento estructural que transmita la carga de las construcciones a sedimentos profundos.

Se opta por cimentaciones profundas cuando los esfuerzos transmitidos por el edificio no pueden ser distribuidos suficientemente a través de una cimentación superficial, y en la solución probable se sobrepasa la capacidad portante del suelo, también se usan cuando el terreno tiende a sufrir grandes variaciones estacionales debido a hinchamientos y/o retracciones.

Otra solución con cimentaciones profundas es cuando los estratos próximos al cimiento pueden provocar asientos imprevisibles y a cierta profundidad, caso que ocurre en terrenos de relleno o de baja calidad, en suelos colapsables o licuables.

CONFORME

Se puede dar el caso que se necesiten cimentaciones profundas debido a que los cimientos están solicitados a tracción; tal como ocurre en edificios altos sometidos a esfuerzos por vientos, o en estructuras que necesitan elementos sometidos a tracción para lograr estabilidad, como estructuras de cables o cualquier estructura anclada al suelo, también para resistir cargas inclinadas, como aquellos pilotes que se colocan en los muelles para resistir el impacto de los cascos de barcos durante el atraque.

Por último, cuando una edificación ya existente presenta problemas de asentamientos, debido a diversos factores, se optan por cimentaciones profundas para el recalce de cimientos existentes.

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148591

2. DESCRIPCIÓN

2.1. UBICACIÓN

El presente proyecto tiene un área del terreno de 37,111.29 m2, está inscrita a favor del estado (Gobierno Regional De Tumbes) mediante asiento C00001, Partida Nº1103343; distrito de Tumbes, provincia de Tumbes, región Tumbes

Figura N°1: Ubicación del Terreno

ARQ. DAVID HECTOR TORRES PUENTE
CAP. 5776
JEFE DE SUPERVISIÓN

2.2. ARQUITECTURA

El presente proyecto arquitectónicamente comprende la construcción de un Hospital de 03 pisos. En un área de construcción de 7261.00 m2.

3. CÓDIGOS Y NORMAS

Las normas utilizadas para el presente informe, así como demás trabajos y actividades a realizar, estarán en conformidad con el Reglamento Nacional de Construcciones y Edificaciones vigentes, enumerándose a continuación:

- Reglamento Nacional de Edificaciones
  - E.020 Cargas
  - E.030 Diseño Sismorresistente
  - E.050 Suelos y Cimentaciones
  - E.060 Concreto Armado
- UNE (Norma Española)
  - UNE-EN 1536:2011. Ejecución de Trabajos Geotécnicos Especiales. Pilotes

CONFORME

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
C.P.C. MARIA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMÚN
DNI Nº 21546425

Ing. Luis Abel Jara Marin
Reg. CIP N° 038894

EDWARD CERON TORRES
JEFE DE PROYECTO
C.I.P. N° 61778

GUIDO GUSTAVO ROJAS SALAS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 30692

JUAN JOSE CONTRERAS BALBARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 148501